



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ**



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Θέμα: «Διαχείριση περιστατικών που χρήζουν εξωνεφρικής
υποστήριξης σε συνθήκες μαζικών καταστροφών, σε περιόδους
ειρήνης και πολέμου »**

**Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια: Αβράμη Χρυσάνθη
Επιβλέπων Καθηγητής: Στεφανίδης Ιωάννης
Καθηγητής Νεφρολογίας-Παθολογίας**

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

- Στεφανίδης Ιωάννης, Καθηγητής Παθολογίας- Νεφρολογίας , Τμήματος Ιατρικής, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Καυκιά Θεοδώρα, Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Νοσηλευτικής, Διεθνούς Πανεπιστημίου Ελλάδος
- Ελευθεριάδης Θεόδωρος, Αναπληρωτής Καθηγητής Νεφρολογίας , Τμήματος Ιατρικής, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Λάρισα, Φεβρουάριος, 2020



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

**«ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗ ΝΕΦΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΦΡΟΝΤΙΔΑ»**

MASTER THESIS

TITLE : «Managing renal support in times of peace and war »

Λάρισα, Φεβρουάριος, 2020

Υπεύθυνη Δήλωση

Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η διπλωματική εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης στη Νεφρολογική Φροντίδα, του Ιατρικού Τμήματος Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Αφιέρωση

*Η παρούσα εργασία αφιερώνεται
στο σύζυγό μου Γιάννη και στις κόρες μου Αγάπη και Πωλίνα, οι οποίοι με στήριξαν
και με βοήθησαν με τον τρόπο τους σε όλη τη διάρκεια φοίτησής μου στο ΠΜΣ
«Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης στη Νεφρολογική Φροντίδα» του τμήματος
Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.*

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα της εργασίας κύριο Ιωάννη Στεφανίδη, καθηγητή Νεφρολογίας- Παθολογίας του τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, χωρίς την πολύτιμη βοήθεια και στήριξη του οποίου καθόλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος, η παρακολούθηση και ολοκλήρωσή του θα ήταν αδύνατη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Θέμα: «Διαχείριση περιστατικών που χρήζουν εξωνεφρικής υποστήριξης σε συνθήκες μαζικών καταστροφών, σε περιόδους ειρήνης και πολέμου »

Από αρχαιοτάτων χρόνων ο άνθρωπος έρχεται αντιμέτωπος με τεράστιες καταστροφές , οφειλόμενες είτε σε φυσικά αίτια (τυφώνες, σεισμοί, πλημμύρες, εκρήξεις ηφαιστειών), είτε σε ανθρωπογενή (πόλεμοι, τρομοκρατικές επιθέσεις, χρήση χημικών ή βιολογικών όπλων). Αποτέλεσμα αυτών είναι εκτεταμένες και σοβαρές ζημιές σε δημόσιες υποδομές που περιλαμβάνουν οδικά δίκτυα, δίκτυα ύδρευσης, ηλεκτροδότησης , υπηρεσίες παροχής ιατρικής υποστήριξης καθώς και τραυματισμοί, απώλειες υγείας και περιουσίας. Οι κατηγορίες πληθυσμού που πλήττονται περισσότερο σε μαζικές καταστροφές είναι ευαίσθητες ομάδες που χρειάζονται υποστήριξη υπηρεσιών υγείας όπως χρόνιοι νεφρολογικοί ασθενείς με ανάγκη νεφρικής υποκατάστασης σε συστηματική βάση. Επιπλέον, προκύπτει αυξημένος αριθμός περιστατικών οξείας νεφρικής βλάβης κυρίως λόγω συνδρόμου καταπλάκωσης ή γενικευμένων τραυμάτων και εγκαυμάτων που εξαρτάται από το φύση της εκάστοτε καταστροφής. Η νεφρολογική κοινότητα μετά το φονικό σεισμό στην Αρμενία το 1988, οργανώθηκε και εξέδωσε συστάσεις με σκοπό τη σωστή διαχείριση των πολλαπλών ιατρικών και υλικοτεχνικών προβλημάτων ώστε να επιτευχθεί η αδιάκοπη διατήρηση της νεφρικής υποκατάστασης τόσο των χρόνιων όσο και οξέων νεφρολογικών περιστατικών. Επιθυμητός στόχος των νεφρολόγων ήταν η μείωση της θνητότητας στους παραπάνω ασθενείς. Στην παρακάτω εργασία γίνεται μία αναφορά στο είδος των μαζικών καταστροφών που προκαλούν αυξημένες ανάγκες εξωνεφρικής υποστήριξης τόσο σε ειρηνικές όσο και σε πολεμικές περιόδους καθώς και στους τρόπους διαχείρισης και αντιμετώπισης όλων των παραπάνω περιστατικών (χρόνιων και οξέων) στις προαναφερόμενες συνθήκες.

Λέξεις κλειδιά: μαζικές καταστροφές, σεισμοί, πόλεμοι, οξεία νεφρική βλάβη, χρόνιοι νεφρολογικοί ασθενείς, σύνδρομο καταπλάκωσης, συστάσεις

ABSTRACT

TITLE : «Managing renal support in times of peace and war »

Since ancient times, man has faced mass disasters either due to natural causes (hurricanes, earthquakes, floods, volcanic eruptions), or to man-made disasters (wars, terrorist attacks, use of chemical or biological weapons). The result is widespread and serious damage to public infrastructure, including roads, water and electricity supplies, medical services as well as injuries, health and property losses. The population groups most affected by massive disasters are vulnerable groups that need support from health services such as chronic kidney patients needing systemic renal replacement. In addition, there is an increased number of cases of acute kidney injury, mainly due to crush syndrome, open-trauma or burns depending on the nature of disaster. The nephrological community following the 1988 earthquake in Armenia organized and issued recommendations to deal with the proper management of the multiple medical and logistic problems in order to succeed interminant maintenance of dialysis in end-stage renal disease patients and renal treatment of acute kidney injury. The desired goal for nephrologists was to minimize the mortality in above patients. In the following study a reference is made to the type of mass disasters which cause increased needs for renal replacement therapy in both peaceful and war periods as well as how to manage and respond to renal patients (chronic and acute) under these circumstances.

Key words: mass disasters, earthquakes, wars, acute kidney injury, end-stage renal disease patients, crush syndrome, recommendations

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή	σελ. 1
Κεφάλαιο 1: Χρόνια και Οξεία Νεφρική Βλάβη	σελ. 3
1.1 Ορισμοί χρόνιας και οξείας νεφρικής βλάβης	σελ. 3
1.1.1. Χρόνια Νεφρική Βλάβη	σελ. 3
1.1.2. Οξεία Νεφρική Βλάβη	σελ. 4
Κεφάλαιο 2: Μαζικές Καταστροφές	σελ. 8
2.1 Ορισμός μαζικών καταστροφών	σελ. 8
2.1.1. Καταστροφή	σελ. 8
2.1.2. Μαζική Καταστροφή	σελ.10
Κεφάλαιο 3: Διαχείριση περιστατικών οξείας και χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας σε περιπτώσεις μαζικών καταστροφών σε περίοδο ειρήνης	σελ. 11
3.1. Διαχείριση περιστατικών χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας σε μαζικές καταστροφές σε ειρηνική περίοδο	σελ. 12
3.1.1. Οργάνωση Υπηρεσιών Υγείας (Μονάδες Τεχνητού Νεφρού και Μονάδες Χρόνιας Αιμοκάθαρσης για διαχείριση χρόνιων ασθενών σε περιπτώσεις μαζικών καταστροφών)	σελ. 14
3.1.1.α. Οργάνωση προ καταστροφής	σελ. 14
3.1.1.β. Οργάνωση αμέσως μετά την καταστροφή	σελ. 17
3.1.1.γ. Οργάνωση για την επαναλειτουργία των μονάδων μετά την καταστροφή	σελ. 19
3.1.1. δ. Περίπτωση οργάνωσης Μονάδας Τεχνητού Νεφρού σε μορφή « εκστρατείας»	σελ. 22

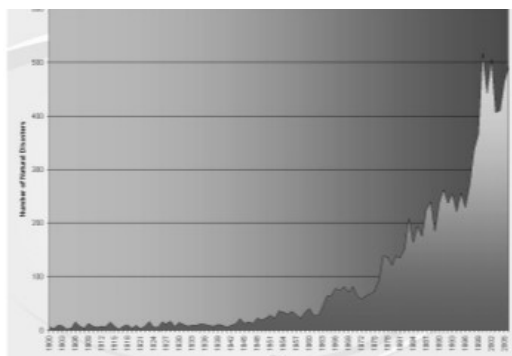
3.1.2. Ενημέρωση και εκπαίδευση προσωπικού στη διαχείριση χρόνιων ασθενών σε περιπτώσεις μαζικών καταστροφών	σελ. 24
3.1.2.α. Ιατρονοσηλευτικό προσωπικό σε κέντρα περίθαλψης θυμάτων	σελ. 24
3.1.2. β. Ιατρονοσηλευτικό προσωπικό σε Μονάδες Τεχνητού Νεφρού	σελ. 27
3.1.3. Ενημέρωση και εκπαίδευση ασθενών στη διαχείριση κρίσεων όπως οι μαζικές καταστροφές	σελ. 29
3.2. Διαχείριση περιστατικών οξείας νεφρικής ανεπάρκειας σε μαζικές καταστροφές σε ειρηνική περίοδο	σελ. 37
3.2.1. Σχεδιασμός έγκαιρης παρέμβασης	σελ. 40
3.2.2. Παρεμβάσεις προ απεγκλωβισμού	σελ. 40
3.2.3. Παρεμβάσεις κατά τη διάρκεια του απεγκλωβισμού	σελ. 45
3.2.4. Παρεμβάσεις αμέσως μετά τον απεγκλωβισμό	σελ. 46
3.2.5. Παρεμβάσεις για την πρόληψη και θεραπεία της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας σε θύματα με σύνδρομο καταπλάκωσης	σελ. 47
Κεφάλαιο 4: Διαχείριση περιστατικών οξείας και χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας σε περιπτώσεις μαζικών καταστροφών σε περίοδο πολέμου	σελ. 53
4.1. Διαχείριση περιστατικών χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας σε μαζικές καταστροφές σε περίοδο πολέμου	σελ. 53
4.2. Διαχείριση περιστατικών οξείας νεφρικής ανεπάρκειας σε μαζικές καταστροφές σε περίοδο πολέμου	σελ. 54
4.2.1. Ο σχεδιασμός για θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης σε συνθήκες στρατιωτικών επιχειρήσεων	σελ. 56
4.2.2. Προετοιμασία για την υποστήριξη μελλοντικών στρατιωτικών επιχειρήσεων	σελ. 58
4.2.3. Κλειδί στην πρόγνωση ο χρόνος από τον τραυματισμό μέχρι την ιατρική περίθαλψη	σελ. 60

4.2.4. Υπερκαλιαιμία στις απώλειες μάχης	σελ. 60
4.3. Οξεία νεφρική ανεπάρκεια σε περιπτώσεις χημικού πολέμου	σελ. 61
4.4. Οξεία νεφρική ανεπάρκεια σε περιπτώσεις βιολογικού πολέμου	σελ. 64
Κεφάλαιο 5: Τελικά συμπεράσματα	σελ. 70
Βιβλιογραφία	σελ. 71

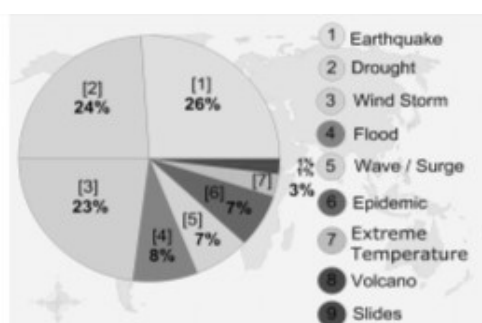
Εισαγωγή

Από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα, η ανθρωπότητα καθίσταται ευάλωτη σε καταστροφές είτε φυσικής αιτιολογίας όπως σεισμοί, πλημμύρες, τυφώνες, εκρήξεις ηφαιστειών, πυρκαγιές, επιδημίες, είτε οφειλόμενες σε ανθρωπογενή αίτια όπως πόλεμοι, τρομοκρατικές επιθέσεις και χρήση βιολογικών ή χημικών όπλων. Η καλύτερη προστασία του ανθρώπου αποτελεί πάντα η έγκαιρη οργάνωση και σχεδιασμός εκ των προτέρων, ώστε τόσο κατά τη διάρκεια της καταστροφής όσο και τις πρώτες ώρες και ημέρες μετά από αυτήν, να υπάρξουν οι ελάχιστες δυνατές απώλειες ζωής, υποδομών και περιουσίας. Από το 1975, ο πληθυσμός της γης που επηρεάζεται από καταστροφές αυξάνεται διαρκώς. Κατά συνέπεια, προκύπτει συνεχιζόμενη αύξηση του αριθμού των τραυματιών και της θνησιμότητας (εικ.1,2)(Miller 2008). Η διαχείριση των χρόνιων νεφρολογικών ασθενών τελικού σταδίου που πραγματοποιούν θεραπείες εξωνεφρικής υποκατάστασης, είναι μείζονος σημασίας σε περιόδους μαζικών καταστροφών μιας και η θεραπεία τους στηρίζεται σε τεχνολογία και υποδομές που πιθανώς να έχουν πληγεί από τις καταστροφές. Επιπλέον στον αριθμό των χρόνιων αυτών ασθενών, έρχεται να προστεθεί ένας άγνωστος αριθμός θυμάτων εξαρτώμενος από την έκταση και τη φύση της καταστροφής, που θα εμφανίσουν οξεία νεφρική νόσο και θα χρήζουν άμεσης θεραπείας κάθαρσης. Συνεπώς, το παγκόσμιο σύστημα υγείας θα πρέπει να είναι οργανωμένο και καλά εξοπλισμένο για να ανταποκριθεί άρτια σε οποιαδήποτε πιθανή καταστροφή.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να αναφερθεί στο τρόπο διαχείρισης τόσο των χρόνιων ασθενών που χρήζουν εξωνεφρική υποστήριξη όσο και των ασθενών που προκύπτουν με οξεία νεφρική βλάβη ανάλογα με το τύπο της μαζικής καταστροφής αλλά και της περιοχής που πλήττεται σε συνθήκες ειρήνης ή πολέμου. Τα παραπάνω προσδοκάται να αποτελέσουν ένα χρήσιμο εργαλείο για τη βέλτιστη αντίδραση και αντιμετώπιση του εμπλεκόμενου προσωπικού αλλά και ασθενών σε συνδυασμό με την κατάλληλη εκπαίδευση για την αντιμετώπιση της οποιασδήποτε μορφής μαζικής καταστροφής.



Εικόνα 1 : Γράφημα που παρουσιάζει την επίπτωση των φυσικών καταστροφών από το 1900-2006. Αρχείο από EM-DAT: The OFDA/CRED International Emergency Disasters Data Base. Universite Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.



Εικόνα 2: Γράφημα στο οποίο απεικονίζεται το ποσοστό θνησιμότητας παγκοσμίως λόγω φυσικών καταστροφών από το 1970-2006 ανά είδος. Ο συνολικός αριθμός των απωλειών ανήλθε στις 2.785.424. Αρχείο από EM-DAT: The OFDA/CRED International Emergency Disasters Data Base. Universite Catholique de Louvain, Brussels, Belgium.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. Χρόνια και Οξεία Νεφρική Βλάβη

1.1. Ορισμοί Χρόνιας και Οξείας Νεφρικής Βλάβης

Στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάζονται οι ορισμοί των όρων « Χρόνια νεφρική βλάβη» « Οξεία νεφρική βλάβη ».

1.1.1. Χρόνια Νεφρική Βλάβη

Σύμφωνα με το NKF/KDOQI 2001, (πίνακας 1) ως χρόνια νεφρική βλάβη ορίζεται:

1. Νεφρική βλάβη για διάστημα ≥ 3 μήνες, η οποία καθορίζεται από δομικές και λειτουργικές διαταραχές των νεφρών, με ή χωρίς μείωση του GFR, οι οποίες εκδηλώνονται με:

-Παθολογοανατομικές αλλοιώσεις ή

-Δείκτες νεφρικής βλάβης (διαταραχές στον εργαστηριακό -αίμα, ούρα- ή απεικονιστικό έλεγχο)

2. $GFR < 60 \text{ ml/min/1,73m}^2$ για διάστημα ≥ 3 μήνες, με ή χωρίς νεφρική βλάβη (Inker 2012, Κλινικές Οδηγίες για τη Χρόνια Νεφρική Νόσο/Ελληνική Νεφρολογική Εταιρεία)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Ορισμός και στάδια ΧΝΝ				
Με νεφρική βλάβη			Χωρίς νεφρική βλάβη	
GFR ml/min/1,73m ²	Με ΑΥ	Χωρίς ΑΥ	Με ΑΥ	Χωρίς ΑΥ
≥ 90	1	1	ΑΥ	Φυσιολογική ΑΠ
60-89	2	2	ΑΥ με μείωση GFR	Μειωμένη GFR

30-59	3	3	3	3
15-29	4	4	4	4
<15 ή ΑΚ	5	5	5	5

ΑΥ= αρτηριακή υπέρταση, ΑΚ= αιμοκάθαρση

1.1.2. Οξεία Νεφρική Βλάβη

Ως οξεία νεφρική βλάβη ορίζεται η απότομη ελάττωση της νεφρικής λειτουργίας, με αποτέλεσμα την κατακράτηση ουρίας και άλλων προϊόντων μεταβολισμού του αζώτου και τη διαταραχή του εξωκυττάριου όγκου και των ηλεκτρολυτών.

Ο όρος αυτός είχε ως στόχο να αντικαταστήσει τον όρο « οξεία νεφρική ανεπάρκεια» ώστε να υποδηλώνεται ότι ακόμη και μικρή μείωση της νεφρικής λειτουργίας χωρίς να συνεπάγεται οργανική ανεπάρκεια είναι ιδιαίτερης κλινικής σημασίας λόγω συσχέτισή της με αυξημένη νοσηρότητα και θνητότητα.

Η σταδιοποίηση της Οξείας Νεφρικής Βλάβης κατά KDIGO 2012 και η ταξινόμηση βάσει κριτηρίων RIFLE αποτυπώνεται στον πίνακα 2 και 3 αντίστοιχα. (Kellum 2012)

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Σταδιοποίηση Οξείας Νεφρικής Βλάβης κατά KDIGO 2012		
ΣΤΑΔΙΟ	ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ ΟΡΟΥ	ΔΙΟΥΡΗΣΗ
1	1,5-1,9×την αρχική τιμή ή $\geq 0,3\text{mg/dl}$ ($\geq 26.5 \mu\text{mol/l}$) αύξηση	$<0,5\text{mL/kg/ώρα}$ για 6-12 ώρες
2	2-2,9×την αρχική τιμή	$<0,5\text{mL/kg/ώρα}$ για ≥ 12 ώρες
3	3 ×την αρχική τιμή, ή αύξηση της SCr $\geq 4 \text{ mg/dL}$	$<0,3\text{mL/kg/ώρα}$ για ≥ 24 ώρες ή ανουρία για ≥ 12 ώρες

	$(\geq 353.6 \mu\text{mol/l})$ ή έναρξη θεραπείας υποκατάστασης της νεφρικής λειτουργίας ή στους ασθενείς < 18 ετών, μείωση του $\text{eGFR} < 35 \text{ mL/kg /1,73m}^2$	
--	--	--

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Ταξινόμηση βάση συστήματος RIFLE		
ΚΡΕΑΤΙΝΙΝΗ ΟΡΟΥ		ΩΡΙΑΙΑ ΔΙΟΥΡΗΣΗ
RISK	Αύξηση τιμής $\times 1,5$	$< 0,5 \text{ mL/kg/ώρα}$ για 6 ώρες
INJURY	Αύξηση τιμής $\times 2$	$< 0.5 \text{ mL/kg/ώρα}$ για ≥ 12 ώρες
FAILURE	Αύξηση τιμής $\times 3$ ή $\geq 0.5 \text{ mg/dl}$ επί προηγούμενης τιμής $\geq 4 \text{ mg/dl}$	$< 0,3 \text{ mL/kg/ώρα}$ για ≥ 24 ώρες Ή ανουρία για ≥ 12 ώρες
LOSS	Πλήρης απώλεια της νεφρικής λειτουργίας > 4 εβδομάδες, αλλά < 3 μήνες	

Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στα αίτια τα οποία προκαλούν οξεία νεφρική βλάβη τα οποία διακρίνονται σε προνεφρικά, ενδονεφρικά και μετανεφρικά.

Τα προνεφρικά αίτια αποτελούν:

- Εξωκυττάρια αφυδάτωση (εγκαύματα, διάρροιες, διουρητικά, χρόνια διάμεση νεφρίτιδα)
- Υπογκαιμία(Κίρρωση ήπατος, οξύ έμφραγμα του μυοκαρδίου, καταπληξία καρδιογενή, σηπτική, αναφυλακτική και αιμορραγική και βαρύ νεφρωσικό σύνδρομο)
- Αιμοδυναμικής αιτιολογίας λόγω χορήγησης α-MEA, ΜΣΑΦ και αναστολέων καλσινευρίνης.

Ενδονεφρικά αίτια αποτελούν η οξεία διάμεση νεφρίτιδα, η οξεία σπειραματονεφρίτιδα , η οξεία σωληναριακή νέκρωση και η οξεία αγγειακή νεφροπάθεια.

Η οξεία σωληναριακή νέκρωση είναι :

- Ισχαιμικής αιτιολογίας(σήψη, υπογκαιμία, αιμορραγία, αναφυλαξία)
- Νεφροτοξικής αιτιολογίας(αμινογλυκοσίδες, σκιαγραφικά, αμφοτερικίνη-B, σισπλατίνη , ενδοφλέβια ανοσοσφαιρίνη)
- Λόγω ενδοσωληναριακής καθίζησης που προκαλούν οι κεφαλοσπορίνες, κυκλοσπορίνη και τακρόλιμους, ασυκλοβίρη, μεθοτρεξάτη, σουλφοναμίδες, μυοσφαιρίνη και αιμοσφαιρίνη)

Η οξεία διάμεση νεφρίτιδα προκαλείται από:

- αντιδράσεις υπερευαισθησίας σε πενικιλίνη, σουλφοναμίδες, ΜΣΑΦ, ομεπραζόλη, αλλοπουρινόλη, θειαζίδες, κεφαλοσπορίνες
- λοιμώξεις βακτηριακές, ιογενείς, μυκητιασικές και παρασιτικές
- ανοσολογικά αίτια (ΣΕΛ, σ. Sjogren, σαρκοείδωση)
- διθητητικά αίτια (λευχαιμίες, λεμφώματα)

Η οξεία σπειραματονεφρίτιδα οφείλεται:

- σε σύνδρομο ή νόσο Goodpasture
- ανοσοσυμπλεγματικές σπειραματονεφρίτιδες
- αγγειίτιδες

Η οξεία αγγειακή νεφροπάθεια οφείλεται:

- σε προσβολή των μεγάλων νεφρικών αγγείων
- σε προσβολή των μικρών νεφρικών αγγείων

Τα μετανεφρικά αίτια σχετίζονται με αποφράξεις στον αυλό, στο τοίχωμα και σε εξωγενής απόφραξη του νεφρού, του ουρητήρα, της κύστεως και του ουχένα της κύστεως και της ουρήθρας.(Καράτζιος)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. Μαζικές καταστροφές

2.1. Ορισμός μαζικών καταστροφών

Στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάζονται οι ορισμοί των όρων « καταστροφή » και « μαζική καταστροφή ».

2.1.1 Καταστροφή

«Καταστροφή νοείται κάθε ταχείας ή βραδείας εξέλιξης φυσικό φαινόμενο ή τεχνολογικό συμβάν στο χερσαίο, θαλάσσιο και εναέριο χώρο, το οποίο προκαλεί εκτεταμένες δυσμενείς επιπτώσεις στον άνθρωπο, καθώς και στο ανθρωπογενές ή φυσικό περιβάλλον » (ΥΑ 1299/2003-ΦΕΚ 423/Β/7-4-2003)

Σύμφωνα με την παραπάνω υπουργική απόφαση που αφορά το γενικό σχέδιο της πολιτικής προστασίας με το όνομα « Ξενοκράτης», η ένταση της καταστροφής καθορίζεται από το μέγεθος των απωλειών ή ζημιών που αφορούν στη ζωή, στην υγεία και στην περιουσία των πολιτών, στα αγαθά, στις παραγωγικές πηγές και στις υποδομές.

Στο συγκεκριμένο σχέδιο η καταστροφή διακρίνεται σε:

- Γενική όταν εκτείνεται σε περισσότερες από τρεις περιφέρειες της χώρας.
- Περιφερειακή μικρής έντασης όταν για την αντιμετώπιση της αρκεί το δυναμικό και τα μέσα πολιτικής προστασίας της περιφέρειας.
- Περιφερειακή μεγάλης έντασης όταν για την αντιμετώπιση της απαιτείται η διάθεση δυναμικού και μέσων πολιτικής προστασίας και από άλλες περιφέρειες ή και από κεντρικές υπηρεσίες και φορείς.
- Τοπική καταστροφή μικρής έντασης όταν για την αντιμετώπιση της αρκεί το δυναμικό και τα μέσα πολιτικής προστασίας σε επίπεδο νομού.

- Τοπική καταστροφή μεγάλης έντασης όταν για την αντιμετώπιση της απαιτείται η διάθεση δυναμικού και μέσων πολιτικής προστασίας και από άλλους νομούς, περιφέρειες ή και από κεντρικές υπηρεσίες και φορείς.

Η διεθνής βάση δεδομένων καταστροφών EM-DAT (<https://www.emdat.be/explanatory-notes>) αναφέρει ότι για να καταχωρηθεί μία καταστροφή στη βάση δεδομένων της πρέπει να πληροί τουλάχιστον ένα από τα παρακάτω κριτήρια:

- Δέκα (10) ή περισσότερα άτομα να έχει αναφερθεί ότι σκοτώθηκαν
- Εκατό (100) ή περισσότερα άτομα να έχει αναφερθεί ότι επηρεάστηκαν
- Κήρυξη μιας περιοχής σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης
- Κλήση διεθνούς βοήθειας

Οι καταστροφές διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- **Φυσικές καταστροφές** όπου ο γενεσιουργός μηχανισμός έγκειται σε διεργασίες που γίνονται στη φύση με ή χωρίς την παρουσία του ανθρώπου. Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά οι κυριότερες:

1. Σεισμοί

Είναι η εδαφική κίνηση ή δόνηση που προκαλείται από τη διάρρηξη των πετρωμάτων, αποτέλεσμα φυσικών αιτίων που βρίσκονται στο εσωτερικό της γης. (ΥΑ 1299/2003-ΦΕΚ 423/Β/7-4-2003)

Ο Οργανισμός Αντισεισμικής Προστασίας αναφέρει σε εγχειρίδιό του ότι βάσει στατιστικών στοιχείων η Ελλάδα από άποψη σεισμικότητας κατέχει την 1^η θέση ανάμεσα στη Μεσόγειο και την Ευρώπη και την 6^η στον κόσμο μετά την Ιαπωνία, τις Νέες Εβρίδες, το Περού, τα Νησιά Σολομώντα και τη Χιλή. (<https://www.oasp.gr/node/207>)

2. Πλημμύρες

Είναι το φαινόμενο κατά το οποίο η κοίτη ενός ποταμού κατακλύζεται περιοδικά από νερό και ιζήματα και έχει σαν συνέπεια την υπερχειλίση της κοίτης και την πλάγια μετανάστευσή της.

3. Εκρήξεις Ηφαιστείων

Προκύπτουν όταν εκρήγνυται ένα ηφαίστειο, δηλαδή ένα φυσικό σύστημα δια μέσω του οποίου μεταφέρονται από τα εσωτερικά της γης στην επιφάνεια στερεά και ρευστά αναβλήματα, θερμά διαλύματα και αέριες φάσεις βαθιάς προέλευσης, ενώ

επίσης πραγματοποιείται μεταφορά θερμικής ενέργειας από τα εσωτερικά στα εξωτερικά της τμήματα.

4. Κατολισθήσεις

Είναι εδαφικές ή βραχώδεις μάζες που μετακινήθηκαν μόνο κατά την οριζόντια και κατακόρυφο συνιστώσα εξαιτίας της διατάραξης της ισορροπίας τους ύστερα από ορισμένες εξωτερικές ή εσωτερικές μεταβολές, π.χ. σεισμούς, πλημμύρες κ.α.

5. Τυφώνες

Είναι τύπος τροπικού κυκλώνα (χαμηλό βαρομετρικό), ειδικού δηλαδή καιρικού συστήματος με έντονες καταιγίδες και καλά καθορισμένη επιφανειακή κυκλοφορία, με φορά σύμφωνη με την κίνηση των δεικτών του ρολογιού για το νότιο ημισφαίριο, πού γεννιέται συνήθως στις τροπικές περιοχές.

6. Επιδημίες

Είναι η εμφάνιση ενός αριθμού κρουσμάτων, μεγαλύτερου του αναμενόμενου σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο ή σε ένα συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο.(ΥΑ 1299/2003-ΦΕΚ 423/Β/7-4-2003)

• **Ανθρωπογενείς καταστροφές** όπου ο γενεσιουργός μηχανισμός έγκειται στην τεχνολογική ανάπτυξη ή/και την επιθετική συμπεριφορά του ανθρώπου. Στις παραπάνω καταστροφές ανήκουν:

1. Έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες
2. Έκθεση σε χημικούς παράγοντες
3. Έκθεση σε ραδιενεργούς παράγοντες
4. Τρομοκρατικές επιθέσεις
5. Πολεμικές επιθέσεις

2.1.2. Μαζική καταστροφή

Ως μαζική καταστροφή χαρακτηρίζεται μια κατάσταση στην οποία μέσα σε μικρό χρονικό διάστημα προκύπτει μεγάλος αριθμός θυμάτων σχετικά με τις τρέχουσες δυνατότητες του συστήματος τόσο της προνοσοκομειακής όσο και της νοσοκομειακής φροντίδας αλλά και των άλλων υπηρεσιών παροχής βοήθειας και διάσωσης (Αστυνομία, Πυροσβεστική, Ένοπλες Δυνάμεις κ. λ. π.) οπότε απαιτείται η επιστράτευση των εφεδρειών μέρους ή του συνόλου των παραπάνω υπηρεσιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Διαχείριση περιστατικών οξείας και χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας σε περιπτώσεις μαζικών καταστροφών σε περίοδο ειρήνης

Οι ασθενείς που χρήζουν εξωνεφρικής υποστήριξης σε περιπτώσεις έκτακτων και απρόβλεπτων συνθηκών είναι είτε ασθενείς που παρουσίασαν οξεία νεφρική ανεπάρκεια είτε ασθενείς με χρόνια νεφρική νόσο. Την πλειοψηφία βέβαια αποτελούν οι χρόνιοι ασθενείς τελικού σταδίου ήδη ενταγμένοι σε κάποιο πρόγραμμα εξωνεφρικής κάθαρσης .

Η νεφρική ανεπάρκεια σε μαζικές καταστροφές διακρίνεται σε :

- Προηγούμενη φυσιολογική νεφρική λειτουργία
- Οξεία νεφρική βλάβη σε περιστατικά με διεγνωσμένη χρόνια νεφρική νόσο
- Χρόνια Νεφρική ανεπάρκεια πρόσφατα διεγνωσμένη
- Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια υπό παρακολούθηση
- Χρόνια νεφρική ανεπάρκεια τελικού σταδίου

Όλα τα παραπάνω περιστατικά θα χρειαστούν θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης σε περίπτωση μαζικών καταστροφών. Γι αυτό δημιουργήθηκε ένας νέος όρος, η λεγόμενη « νεφρολογία καταστροφών», η οποία περιγράφει τον χειρισμό των πολλών ιατρικών και υλικοτεχνικών προβλημάτων που προκύπτουν στη θεραπεία νεφρολογικών ασθενών σε έκτακτες συνθήκες καθώς και τη δημιουργία πρωτοκόλλων και σχεδίων εκ των προτέρων για την αποφυγή πανικού μετά το συμβάν και μείωσης του κινδύνου θανάτου τόσο των χρόνιων όσο και των οξέων νεφρολογικών ασθενών. (Lempert 2019, Sever 2015)

Στον απόηχο μιας καταστροφής τα νεφρολογικά προβλήματα που προκύπτουν διακρίνονται σε:

- Οξεία

-Τραυματικά: σύνδρομο καταπλάκωσης, υπόταση και σοκ, οξεία σωληναριακή νέκρωση εξαιτίας αιμορραγίας τραυματικής ή λόγω χειρουργικής

επέμβασης, τραυματισμός του ουροποιητικού συστήματος οδηγώντας σε μειωμένη λειτουργία, απόφραξη στο ουροποιητικό σύστημα, αιμορραγία

-Μη τραυματικά: οξεία νεφρική ανεπάρκεια λόγω νεφροτοξικότητας σε αντιβιοτικά, σκιαγραφικά, μη στεροειδή και αντιφλεγμονώδη φάρμακα, μεταγγίσεις, λοιμώξεις και σήψη

- Προβλήματα στη θεραπεία της χρόνιας νεφρικής νόσου

Αφορούν προενταξιακούς ασθενείς, αιμοκαθαιρόμενους, περιτοναϊκούς ασθενείς καθώς και μεταμοσχευμένους (Sever 2015)

3.1. Διαχείριση περιστατικών χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας σε μαζικές καταστροφές σε ειρηνική περίοδο

Μαζικές καταστροφές συμβαίνουν όπως αναφέραμε στο προηγούμενο κεφάλαιο σε όλο το πλανήτη, και οι οποίες αναλόγως του είδους τους διακρίνονται από μοναδικά χαρακτηριστικά. Σε μεγάλης έκτασης καταστροφές μπορεί να πληγούν σημαντικά οδικές υποδομές, μέσα τηλεπικοινωνιών, συστήματα ύδρευσης και ηλεκτροδότησης, συστήματα τροφοδοσίας και φυσικά ιατρικές υποδομές. Είναι αναπόφευκτο να προκληθεί αν όχι χάος, τουλάχιστον έντονο στρες σε όλες τις επηρεαζόμενες ομάδες πληθυσμού αλλά κυρίως σε ευαίσθητες πληθυσμιακά ομάδες όπως οι χρόνιοι νεφρολογικοί ασθενείς τελικού σταδίου που χρήζουν συστηματική εξωνεφρική υποστήριξη.

Η αυξημένη καρδιαγγειακή νοσηρότητα και θνησιμότητα είναι συχνά αρνητικά επακόλουθα των καταστροφών, και φυσικά αποτελούν επιβαρυντικούς παράγοντες στους χρόνιους πάσχοντες από νεφρική νόσο. Λόγω της σπανιότητας αυτών των συμβάντων, υπάρχουν λίγα δεδομένα για τις επιπτώσεις τους στην πορεία της νόσου των ασθενών με χρόνια νεφρική νόσο. Για παράδειγμα, μετά τον σεισμό στην πόλη Kobe στην Ιαπωνία, τα κέντρα αιμοκάθαρσης υπέστησαν σοβαρές καταστροφές και πολλοί ασθενείς μεταφέρθηκαν σε άλλες μονάδες . Επιπρόσθετα, πολλοί ασθενείς κατέληξαν εξαιτίας της αδυναμίας τους για πρόσβαση σε λειτουργείσες μονάδες καθώς και από καρδιακή ανεπάρκεια και πνευμονία. Άλλο ένα παράδειγμα αποτελεί ο σεισμός στον Μαρμαρά της Τουρκίας,

όπου στις μονάδες που επλήγησαν ο αριθμός τόσο των ασθενών όσο και των συνεδριών μειώθηκαν σημαντικά. Οι ασθενείς αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν τις μονάδες τους είτε προσωρινά είτε μόνιμα. (Sever 2015)

Η αιμοκάθαρση αποτελεί την πιο διαδεδομένη θεραπεία επιβίωσης ανάμεσα στις θεραπείες όλων των χρόνιων ασθενειών παγκοσμίως. Όμως, οι Μονάδες Τεχνητού Νεφρού ανήκουν στις πιο εύκολα προσβαλλόμενες υπηρεσίες παροχής ιατρικής φροντίδας καθώς λόγω της υψηλής τεχνολογίας στην οποία στηρίζονται, εξαρτώνται απόλυτα από βασικές υποδομές ύδρευσης και ηλεκτροδότησης. Μία τακτική συνεδρία αιμοκάθαρσης χρειάζεται ελεγχόμενο και μικροβιολογικά υπερκάθαρο νερό έως 120 λίτρα, δηλαδή έως 360 λίτρα την εβδομάδα. Επίσης είναι αναγκαία και η ύπαρξη χώρου που θα πληροί έναν ελάχιστο αριθμό κριτηρίων για την ασφαλή διεκπεραίωση της θεραπείας. (Pacitti, 2005)

Η ετοιμότητα του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού, αλλά και οι αντικειμενικές δυσκολίες που θα αντιμετωπίσει (μιας και ένα ποσοστό θα καταστεί μη ικανό να παράσχει ιατρονοσηλευτική φροντίδα λόγω τραυματισμών των ιδίων ή οικείων μελών καθώς και αδυναμίας μετακίνησης του προς τον χώρο συγκέντρωσης του βάσει προϋπάρχοντος σχεδίου της μονάδας του) αποτελεί έναν σημαντικό παράγοντα που πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τον σχεδιασμό πρόληψης και αντιμετώπισης μαζικών καταστροφών.

Σε συνέπεια όλων των παραπάνω ,η Παγκόσμια Κοινότητα Νεφρολογίας μετά τις δυσκολίες που εντοπίστηκαν κατά τη διάρκεια του σεισμού στο Σπίτακ της Αρμενίας, δημιούργησε στις αρχές του 1990 την Ομάδα Εργασίας Ανακούφισης από Νεφρολογική Καταστροφή. Ιδρύθηκε με στόχο να οργανώνει τη παροχή νεφρολογικής φροντίδας σε μεγάλης έκτασης καταστροφές, μια προσέγγιση που αποδείχθηκε ιδιαίτερα χρήσιμη και ωφέλιμη στα χρόνια που ακολούθησαν. Η ομάδα εργασίας είναι δομημένη σε μικρότερες ομάδες διάσωσης που είναι μοιρασμένες σε τρεις γεωγραφικές περιοχές, με πιο δραστήρια την ευρωπαϊκή ομάδα.(Miller 2008).

Στη συνέχεια ακολουθούν υποενότητες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να διαχειριστεί το ιατρικονοσηλευτικό προσωπικό και η πολιτεία αυτά τα περιστατικά αλλά και ποια μέτρα πρόληψης, οργάνωσης, ενημέρωσης και εκπαίδευσης πρέπει να λάβουν οι ίδιοι οι ασθενείς ώστε να δράσουν κατάλληλα με

τελικό στόχο τη μείωση των απωλειών υγείας, περιουσίας και προσωπικού στο ελάχιστο δυνατό.

3.1.1. Οργάνωση Υπηρεσιών Υγείας (Μονάδες Τεχνητού Νεφρού και Μονάδες Χρόνιας Αιμοκάθαρσης για διαχείριση χρόνιων ασθενών σε περιπτώσεις μαζικών καταστροφών)

3.1.1.α. Οργάνωση προ καταστροφής

Οι επιπτώσεις μιας μεγάλης έκτασης καταστροφής ή έκτακτης ανάγκης στο δίκτυο παροχής νεφρολογικής υποστήριξης μιας περιοχής, μπορεί να επηρεάσουν τόσο νοσηλευόμενους ασθενείς, όσο και εξωτερικούς ασθενείς με οξεία νεφρική βλάβη , περιτοναϊκούς αλλά και μεταμοσχευμένους ασθενείς.

Όλο το προσωπικό πρέπει να είναι ενήμερο για τη φυσική διάταξη της μονάδας, για την πλησιέστερη έξοδο, αλλά και εναλλακτική αυτής. Επίσης πρέπει να γνωρίζει την τοποθεσία των πυροσβεστήρων αλλά και να είναι εκπαιδευμένο στη χρήση αυτών, την προτεραιότητα που θα τηρηθεί κατά την εκκένωση των ασθενών, τα δρομολόγια εκκένωσης και το προκαθορισμένο σημείο συνάντησης. Τέλος να είναι ενήμερο για τους διακόπτες της μονάδας και του συστήματος επεξεργασίας νερού και κυρίως πώς να αναλαμβάνουν τον έλεγχο της μονάδας διατηρώντας την ψυχραιμία τους για την αποφυγή πανικού. (A Guide for Chronic Dialysis Facilities Second Edition. CMS)

Όλες οι μονάδες οφείλουν εκ των προτέρων να έχουν συνάψει πρωτόκολλα συνεργασίας με άλλες μονάδες ώστε να υποστηρίζονται θεραπευτικά οι ασθενείς τους σε περίπτωση αδυναμίας λειτουργίας τους.

Κατόπιν, κρίνεται σκόπιμη η ανάπτυξη ενός σχεδίου διασφάλισης και προστασίας του εξοπλισμού, των αποθεμάτων και των αρχείων της μονάδας τόσο σε ηλεκτρονική μορφή όσο και σε έντυπη μορφή. Πρέπει να διατηρούν ένα απόθεμα υλικών για έκτακτες συνεδρίες αιμοκάθαρσης αλλά και για περιπτώσεις διακοπής του ανεφοδιασμού τους σε υλικά για κάποιο διάστημα, καθώς και υδραυλικά εξαρτήματα που μπορεί να χρειαστούν για την αποκατάσταση του δικτύου παροχής επεξεργασμένου νερού στη μονάδα. Τέλος πρέπει να υπάρχει ειδική εγκατάσταση σε αναμονή με κονέκτορες ,για τη δυνατότητα σύνδεσης με εξωτερική παροχή νερού.

Επίσης πρέπει να έχουν ενημερώσει τον πάροχο ηλεκτροδότησης αλλά και ύδρευσης για την τοποθεσία τους, το ωράριο λειτουργίας τους, πόσους ασθενείς εξυπηρετούν και την άμεση προτεραιότητα την οποία έχουν για την αποκατάσταση της όποιας βλάβης υπάρξει ,λόγω της υποστήριξης που παρέχουν σε μια τόσο ευαίσθητη ομάδα πληθυσμού.

Οι Μονάδες Τεχνητού Νεφρού πρέπει να εγκαθίσταται σε κτίρια κατασκευασμένα με πυρίμαχα υλικά και με παράθυρα από άθραυστο γυαλί. (A Guide for Chronic Dialysis Facilities Second Edition. CMS). Επίσης να είναι εφοδιασμένες με γεννήτριες ηλεκτρικού ρεύματος, για τη αδιάκοπη λειτουργία τους σε περίπτωση διακοπής ρεύματος καθώς και με σχέδιο έκτακτης ανάγκης για την τροφοδοσία τους με νερό σε περίπτωση αδυναμίας παροχής νερού από το τοπικό σύστημα ύδρευσης. Για παράδειγμα, στο σεισμό της Ταιβάν επίλυσαν το πρόβλημα της διακοπής νερού αντλώντας υπόγειο νερό αλλά και με βυτία μεταφοράς νερού από δημόσιες ή ιδιωτικές πηγές. (Hwang 2001)

Ένα ακόμα πρόβλημα που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν οι υπηρεσίες παροχής ιατρικής φροντίδας είναι της κατάρρευσης του συστήματος τηλεπικοινωνιών. Η εγκατάσταση ενός δορυφορικού τηλεφώνου συστήνεται για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών μιας και τα κινητά ή σταθερά τηλέφωνα συνήθως βρίσκονται εκτός λειτουργίας , κυρίως τις πρώτες ώρες μετά το συμβάν (με τα κινητά τηλέφωνα να έχουν δείξει μέχρι σήμερα καλύτερα όρια αντοχής σε σχέση με τα σταθερά τηλέφωνα). Σημαντική είναι η τοποθέτηση τουλάχιστον ενός σταθερού τηλεφώνου μη ασύρματου, καθώς τα ασύρματα τηλέφωνα καθίστανται μη λειτουργικά σε διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος. Η ύπαρξη επικαιροποιημένης ιστοσελίδας της μονάδας με ανάρτηση όλων των πληροφοριών έκτακτης ανάγκης, μπορεί να αποτελέσει σημαντικό μέσο επικοινωνίας τόσο με τους ασθενείς όσο και με το απομακρυσμένο προσωπικό της μονάδας εφόσον το διαδίκτυο είναι σε λειτουργία. Τέλος, η υπηρεσία έκτακτων μηνυμάτων που παρέχεται από τον αριθμό έκτακτης ανάγκης αποτελεί μία πολύ σημαντική υπηρεσία στην ενημέρωση αλλά και πρόληψη έκτακτων καταστάσεων. (Fukagawa, 2007)

Το κυριότερο πάντως σχέδιο οργάνωσης των μονάδων και των κρατικών φορέων πρέπει να βασιστεί στην δυνατότητα παροχής εξωνεφρικής κάθαρσης των ασθενών τους σε περιβάλλον εκτός των περιοχών που επλήγησαν. Κι αυτό αφορά κυρίως τις Μονάδες Τεχνητού Νεφρού σε μεγάλα και πλήρως οργανωμένα

νοσοκομεία τα οποία θα κληθούν να υποστηρίξουν έναν μεγάλο όγκο ασθενών που θα χρήζουν νοσηλείας ως απόρροια των καταστροφικών γεγονότων και κατά συνέπεια θα πρέπει να παραπέμψουν τους χρόνιους ασθενείς τους χωρίς ανάγκη νοσοκομειακής περίθαλψης σε άλλες εξωνοσοκομειακές μονάδες. (Lempert,2019) Γι'αυτό πρέπει να δοθεί μεγάλη σημασία στον σχεδιασμό της έγκαιρης και οργανωμένης μεταφορά τους.

Επίσης η κάθε Μονάδα Τεχνητού Νεφρού θα πρέπει εκ των προτέρων να έχει οργανωμένο κυτίο έκτακτης ανάγκης το οποίο να είναι τοποθετημένο σε ασφαλές μέρος εκτός Μονάδας και συνήθως στον περιβάλλοντα χώρο του νοσοκομείου. Το κυτίο αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Υλικά αφαίρεσης βελόνων αιμοκάθαρσης όπως γάζες, αιμοστατικά, οινόπνευμα, χαρτοταινίες.
2. Ιατρικό ιστορικό των ασθενών και ιατρικές οδηγίες αιμοκάθαρσης
3. Τηλέφωνα επικοινωνίας όλων των ασθενών και συγγενών τους
4. Φακό με επιπλέον μπαταρίες
5. Φωτογραφική μηχανή μιας χρήσεως
6. Λίστα με τους προμηθευτές της μονάδας και τηλέφωνα επικοινωνίας
7. Σημαντικά σχέδια της μονάδας όπως το διάγραμμα του δικτύου σωλήνωσης της μονάδας και της αντίστροφης ώσμωσης. (A Guide for Chronic Dialysis Facilities Second Edition. CMS)

Τέλος, σε περίπτωση αδυναμίας μεταφοράς των ασθενών σε ασφαλές σημείο εκτός πληγείσας περιοχής, συνίσταται η ύπαρξη σχεδίου εγκατάστασης νέας μονάδας σε ασφαλή χώρο μέσα στη κατεστραμμένη περιοχή με τη χρήση φορητών μονάδων ώσμωσης, κυρίως για τα περιστατικά οξείας νεφρικής βλάβης αλλά και για ένα μικρό αριθμό χρόνιων αιμοκαθαιρόμενων με αδυναμία μεταφοράς για παροχή θεραπείας σε άλλο σημείο. (Lempert 2013)

Οι κυβερνήσεις και οι διάφορες υπηρεσίες υποστήριξης σε έκτακτες συνθήκες πρέπει να είναι εκπαιδευμένες να εφαρμόζουν και εναλλακτικές μορφές κάθαρσης όταν κριθεί απαραίτητο. Για παράδειγμα, το 2000 στο Τορίνο της Ιταλίας η χρήση του τοπικού δικτύου ύδρευσης ήταν αδύνατη μετά από πλημμύρες. Το Πανεπιστήμιο του Τορίνο κατάφερε να ανταπεξέλθει στην επείγουσα αυτή

κατάσταση και να υποστηρίξει και άλλα κέντρα χρησιμοποιώντας την ανεξάρτητη από το νερό θεραπεία αιμοδιήθησης (HF) ως θεραπεία έκτακτης ανάγκης.(Pacitti 2005). Επίσης πρέπει να έχουν προκαθορίσει εναλλακτικούς χώρους υλοποίησης θεραπειών, με την έκτακτη εγκατάσταση μονάδων αιμοκάθαρσης.

Σε περίπτωση έγκαιρης προειδοποίησης για μια επικείμενη καταστροφή όπως ένας τυφώνας , οι συνεδρίες αιμοκάθαρσης θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον 60 ώρες πριν την αναμενόμενη φυσική καταστροφή για να μπορέσουν οι ασθενείς να ακολουθήσουν το σχέδιο εκκένωσης του γενικού πληθυσμού. Για τους ασθενείς που δεν δύναται να μετακινηθούν , διενεργείται μία τελευταία συνεδρία μία μέρα πριν την αναμενόμενη καταστροφή. Στη συνέχεια εκκενώνονται οι εγκαταστάσεις μαζί με το κουτί έκτακτης ανάγκης που συμπεριλαμβάνει λίστα των ασθενών και όλα τα απαραίτητα ιατρικά αρχεία. Το προσωπικό, διενεργεί όλες τις απαιτούμενες ενέργειες για να ασφαλίσει τις εγκαταστάσεις, όπως προβλέπεται από το εκάστοτε πρωτόκολλο της μονάδας. Την ημέρα της καταστροφής, παρακολουθείται η μονάδα από ασφαλές σημείο, καθορίζεται πότε είναι ασφαλής η επιστροφή και διατηρείται συνεχής επικοινωνία του υπεύθυνου της εγκατάστασης με τον αρμόδιο κρατικό συντονιστικό φορέα. (Kopp 2007)

3.1.1.β. Οργάνωση αμέσως μετά την καταστροφή

Καταρχάς πρέπει να γίνει εκτίμηση της κατάστασης από τους κρατικούς φορείς για την έκταση της καταστροφής και κυρίως ποιος είναι ο αριθμός των ασθενών που επηρεάζονται.

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό δύναται να παρέχει συνεχή υγειονομική φροντίδα για αρκετές ημέρες μετά την καταστροφή. Συνεπώς θα πρέπει πρώτα απ'όλα να διασφαλίσουν ότι η οικογένειά τους είναι ασφαλής, εφόδια αλλά και κατάλληλες συνθήκες για την επιβίωση της για κάποιες μέρες, ώστε να εκτελούν απρόσκοπτα το διασωστικό τους έργο (Sever 2012). Σε περίπτωση αδυναμίας παροχής των υπηρεσιών τους λόγω φυσικών ή ψυχολογικών προβλημάτων που μπορεί να έχουν εξαιτίας απωλειών που και αυτοί υπέστησαν, οφείλουν να ενημερώσουν άμεσα τις αρμόδιες αρχές για την ταχύτερη αντικατάστασή τους.

Σε περίπτωση εκκένωσης μιας μονάδας τεχνητού νεφρού, γίνεται εκτίμηση της κατάστασης στο καθορισμένο από τα σχέδια σημείο συγκέντρωσης. Εκτιμώνται οι ανάγκες των ασθενών, προσωπικού και επισκεπτών και καταμετρούνται τα άτομα. Σε περίπτωση μη εντοπισμού κάποιου ατόμου, γίνεται έλεγχος του κτιρίου για τον εντοπισμό του ή εάν το κτίριο δεν είναι ασφαλές, ενημερώνονται άμεσα τα συνεργεία διάσωσης. Εγκαθίσταται ένα αυτοσχέδιο κέντρο διοίκησης και ενημερώνονται οι ασθενείς για το εκτιμώμενο διάστημα διακοπής παροχής αιμοκάθαρσης ενώ λαμβάνουν και πρόσθετες θεραπευτικές οδηγίες. (A Guide for Chronic Dialysis Facilities Second Edition. CMS). Στη συνέχεια ενεργοποιούνται τα σχέδια έκτακτης ανάγκης, τα οποία έχουν σχεδιαστεί εκ των προτέρων και έχουν εφαρμοστεί σε ασκήσεις ετοιμότητας τουλάχιστον μία φορά το χρόνο, ώστε να ελέγχεται η επικαιροποίηση των στοιχείων τους και η ανταπόκριση τους σε πραγματικές συνθήκες.

Επίσης πρέπει να εξασφαλιστεί η διατήρηση της επικοινωνίας μεταξύ ασθενών, προσωπικού, και κρατικών φορέων.

Ασθενείς και ιατρονοσηλευτικό προσωπικό πρέπει με ειδική αναγνώριση να διευκολύνονται κατά τις μετακινήσεις τους σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης με σκοπό τη γρηγορότερη κατά το εφικτό πρόσβαση στη μονάδα τους.

Σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, ενημερώνεται άμεσα ο κρατικός φορέας για το εάν η Μονάδα παραμένει «ανοικτή» ή « κλειστή» ώστε να διαχειριστεί και να κατευθύνει σωστά τους ασθενείς εξωνεφρικής υποστήριξης.

Σε περίπτωση που η Μονάδα Τεχνητού Νεφρού παραμένει λειτουργική και αναγκαστεί να υποστηρίξει ασθενείς χωρίς δυνατότητα διεκπεραίωσης ιολογικού ελέγχου ή ύπαρξης κάποιου ιολογικού εντύπου που να βεβαιώνει ότι ο ασθενής είναι αρνητικός ή θετικός σε ηπατίτιδες ή HIV, πραγματοποιείται σύνδεση σε κανονικό μηχάνημα αιμοκάθαρσης και όχι στο «θετικό», χωρίς απομόνωση τους , παρά μόνο με λήψη απλών μέτρων προφύλαξης. Σε αυτή τη περίπτωση, το πλύσιμο των μηχανημάτων πραγματοποιείται με χλωρίνη (Kopp 2007). Σε απομόνωση τίθενται ασθενείς, με πυώδης έκκριση στο σημείο εισόδου του καθετήρα, με πολυανθεκτικά μικρόβια ή όταν είναι γνωστό ότι είναι θετικοί σε HBV (+).(Kopp 2007)

3.1.1.γ. Οργάνωση για την επαναλειτουργία των μονάδων μετά την καταστροφή

Οι παρακάτω οδηγίες αφορούν επαναλειτουργία μονάδων σε κτίρια που δεν πλημμύρισαν, οι υποδομές έχουν αποκατασταθεί, η ροή και η πίεση του νερού είναι σε φυσιολογικά επίπεδα ακόμα κι αν το νερό στο σύστημα ύδρευσης δεν είναι πόσιμο και υπάρχει « συναγερμός βρασμένου νερού».

Σύστημα τροφοδοσίας νερού

- Ο εξοπλισμός επεξεργασίας νερού πρέπει να κυκλοφορήσει για τουλάχιστον 30 λεπτά ώστε να απομακρυνθεί το στάσιμο νερό από το δίκτυο.
- Έλεγχος επιπέδων χλωρίνης και χλωραμίνης στο δίκτυο παροχής νερού (αναμένεται υψηλότερο από το φυσιολογικό)
- Έλεγχος επιπέδων χλωρίνης και χλωραμίνης μετά τη πρώτη στήλη άνθρακα ώστε να πιστοποιηθεί ότι τα επίπεδα στο νερό είναι < 0.5 ppm χλωρίνης ή < 0.1 ppm χλωραμίνης .
- Εάν τα επίπεδα χλωρίνης και χλωραμίνης μετά τη πρώτη στήλη άνθρακα υπερβαίνουν τα ≥ 0.5 ppm ή ≥ 0.1 ppm αντίστοιχα, πρέπει να γίνει αντικατάσταση της στήλης άνθρακα ή όταν τα συστήματα διατηρούν και δεύτερη στήλη, έλεγχος των επιπέδων μετά τη δεύτερη στήλη.
- Εάν τα επίπεδα της χλωρίνης και χλωραμίνης είναι κάτω από τα προαναφερθέντα επίπεδα, τότε ενεργοποιείται το σύστημα αντίστροφης όσμωσης.
- Φλασάρεται το σύστημα διανομής νερού και αποστραγγίζεται εάν είναι εφικτό για τουλάχιστον 30 λεπτά
- Γίνεται απολύμανση της αντίστροφης όσμωσης και του συστήματος διανομής και ξέπλυμα του δικτύου. Στη συνέχεια ελέγχεται το δίκτυο για πιθανά υπολείμματα απολυμαντικού, ώστε να επιβεβαιωθεί ότι έχει ξεπλυθεί σωστά.
- Αντικατάσταση όλων των φίλτρων κασέτας.
- Σύγκριση της ποιότητας του παραγόμενου νερού με τα αρχεία. Περίπτωση σημαντικών αποκλίσεων μπορεί να υποδηλώνει καταστροφή των μεμβρανών της

αντίστροφης ώσμωσης ή ότι η ποιότητα του εισερχόμενου νερού έχει επιδεινωθεί σημαντικά.

- Αύξηση συχνότητας ελέγχου ποιότητας νερού:
 1. ωριαία μέτρηση επιπέδων χλωρίνης/χλωραμίνης
 2. ωριαίος έλεγχος αποδεκτής ποιότητας νερού
 3. αποστολή δειγμάτων καλλιέργειας νερού και ενδοτοξινών τουλάχιστον εβδομαδιαίως. Ιδανικά, ημερήσιος επιτόπιος έλεγχος νερού για ενδοτοξίνες.
- Λήψη καλλιεργειών νερού και ενδοτοξινών το συντομότερο. Σε περίπτωση δυνατότητας επιτόπιου ελέγχου ύπαρξης ενδοτοξινών στο νερό, να πραγματοποιείται πριν την επανένταξη ασθενών.

Ασφαλής χρήση « δεξαμενής νερού» για αιμοκάθαρση

Σε περίπτωση που το δίκτυο ύδρευσης έχει καταστραφεί ή είναι ακατάλληλο να χρησιμοποιηθεί, η μονάδα αιμοκάθαρσης μπορεί να χρησιμοποιήσει εξωτερική πηγή νερού. Εφόσον το νερό που θα μεταφερθεί είναι ασφαλές για κατανάλωση, το πιο πιθανό είναι να είναι κατάλληλο και για θεραπεία αιμοκάθαρσης. Το νερό που θα μεταφερθεί με κάποιο φορτηγό-δεξαμενή νερού το οποίο θα είναι πιστοποιημένο και εγκεκριμένο για μεταφορά νερού από το κράτος, θα πρέπει να προέρχεται από ασφαλή πηγή και να διεξαχθεί μικροβιολογικός, χημικός και πιθανώς ραδιενεργός έλεγχος από τις αρμόδιες αρχές. Μπορεί να απαιτηθεί επίσης πιεστικό νερό για την είσοδο του νερού στο δίκτυο της μονάδας και το νερό πρέπει να βρίσκεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Εάν το νερό βρίσκεται σε θερμοκρασία χαμηλότερη των 24,44-25,55 βαθμών Κελσίου, η αντίστροφη ώσμωση μπορεί να μην έχει τη δυνατότητα επαρκούς απομάκρυνσης της χλωρίνης/χλωραμίνης από το νερό και να απαιτηθεί επιπλέον φίλτρο άνθρακα. (A Guide for Chronic Dialysis Facilities Second Edition. CMS)

Μια εναλλακτική πηγή νερού μπορεί να αποτελέσει το νερό της θάλασσας το οποίο για να χρησιμοποιηθεί, απαιτείται ειδικός εξοπλισμός ο οποίος να το μετατρέπει σε φρέσκο νερό. (Fukagawa 2007)

Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι σε πολλές πόλεις τα συστήματα πυρόσβεσης χρησιμοποιούν διαφορετική πηγή παροχής νερού από το δημόσιο δίκτυο ύδρευσης.

Γι' αυτό, είναι συνετό να έχει εξακριβωθεί από πριν εάν υπάρχει αυτή η δυνατότητα καθώς και η ποιότητα του νερού αυτής της πηγής.

Μηχανήματα αιμοκάθαρσης

Πριν την επαναχρησιμοποίηση των μηχανημάτων, πρέπει να πραγματοποιείται στα μηχανήματα αιμοκάθαρσης χημική απολύμανση και μετά ξέπλυμα. Στη συνέχεια πραγματοποιείται έλεγχος για ύπαρξη απολυμαντικού ώστε να επιβεβαιωθεί η διεξαγωγή σωστού ξεπλύματος. Το επόμενο βήμα είναι η υλοποίηση αγωγιμότητας στα μηχανήματα και αυτοέλεγχος αυτών. Σε περίπτωση αποτυχίας ολοκλήρωσης των ελέγχων, τα μηχανήματα χρειάζονται επιδιόρθωση πριν τη χρήση.(What if disaster happens here?,ESRD Network, 2007)

Σε κάποιες περιπτώσεις, όπως θετικές καλλιέργειες δειγμάτων νερού από το δημόσιο δίκτυο ύδρευσης σε κολοβακτηρίδια ή αλλαγές στη θολότητα του νερού, εκδίδονται από τις αρχές οδηγίες για βρασμό του νερού. Σε αυτές τις περιπτώσεις, χρησιμοποιείται μόνο εμφιαλωμένο νερό για πόση και μαγείρεμα. Ποτέ δεν καταναλώνεται βρόχινο νερό, νερό πισίνας ή τζακούζι και νερό πλημμύρας. Για προσωπική χρήση, το νερό μπορεί να καταναλωθεί εφόσον τεθεί σε διαδικασία βρασμού και παραμένει σε θερμοκρασία βρασμού για ένα λεπτό. Στη συνέχεια εφόσον κρυώσει, μπορεί να αποθηκευτεί σε καθαρά δοχεία για χρήση ή ψύξη. Το νερό δικτύου μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς να υποστεί τη παραπάνω διαδικασία για τη σωματική καθαριότητα και για το πλύσιμο των πιάτων σε συνδυασμό με σαπούνι ή για καθαρισμό επιφανειών εφόσον προστεθεί μία κουταλιά της σούπας χλωρίνη ανά 3,8 λίτρα. Διαφορετικά, το νερό για οικιακή χρήση μπορεί να απολυμανθεί με το οικιακό διάλυμα χλωρίνης 5.25% ή 6% χωρίς άλλα πρόσθετα καθαριστικά και εφόσον το υποχλωριούχο διάλυμα παραμένει αναμεμειγμένο με το νερό για 30 λεπτά.

Όταν επικρατούν οι παραπάνω συνθήκες, είναι εφικτή η υλοποίηση συνεδριών αιμοκάθαρσης εφόσον οι μονάδες διαθέτουν σύστημα αντίστροφης ώσμωσης, το οποίο είναι ικανό να απομακρύνει ή να καταστρέφει βακτήρια και όχι μόνο σύστημα απιονισμού που δεν είναι ικανό για κάτι τέτοιο. Σαφώς απαιτείται συστηματικός έλεγχος ποιότητας του νερού(αγωγιμότητας και ποσοστό απόρριψης της αντίστροφης ώσμωσης) και εβδομαδιαίες καλλιέργειες του παραγόμενου νερού.

Ο έλεγχος χλωρίου του νερού θα πρέπει να γίνεται ωριαία αντί ανά βάρδια λόγω της αυξημένης χλωρίωσης που μπορεί να έχει υποστεί το δημόσιο δίκτυο από τις αρχές. (A Guide for Chronic Dialysis Facilities Second Edition. CMS) .Σε αυτές τις συνθήκες αλλά και σε περίπτωση πλημμυρισμένου κτιρίου και μονάδας υπάρχουν ειδικές οδηγίες επαναλειτουργίας από το CDC.

3.1.1.δ. Περίπτωση οργάνωσης Μονάδας Τεχνητού Νεφρού σε μορφή «εκστρατείας»

Η κάθε περίπτωση φυσικής καταστροφής είναι μοναδική, και μπορεί να θέσει ζητήματα που να απαιτούν ακόμη και ενέργειες των κρατικών φορέων και της νεφρολογικής κοινότητας που να είναι αδύνατον να προβλεφθούν εκ των προτέρων. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η διαχείριση των νεφρολογικών αναγκών που προέκυψαν μετά από τον σεισμό στην Ακουίλα της Ιταλίας τον Απρίλιο του 2009. Παρά τις πολλαπλές καταστροφές που συνέβησαν και είχαν ως αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία των οδικών δικτύων, έλλειψη μέσων μεταφοράς καθώς και προβλημάτων επικοινωνίας, ούτε ένας ασθενής δεν έχασε προγραμματισμένη συνεδρία αιμοκάθαρσης. Εντός τριών ημερών, στο νοσοκομείο εκστρατείας που είχε στηθεί ,οργανώθηκε προσωρινή μονάδα αιμοκάθαρσης σε φουσκωτή στρατιωτική σκηνή έκτασης 104m² . Εκεί, τρία εύκαμπτα κυκλώματα σωληνώσεων συνδέθηκαν το καθένα σε μία φορητή ώσμωση η οποία παρήγε το απαραίτητο νερό για τη διενέργεια των συνεδριών. Οι μικροβιολογικοί και χημικοί έλεγχοι που πραγματοποιήθηκαν στο νερό της ώσμωσης έδειξαν ότι ήταν κατάλληλο για χρήση σε θεραπείες αιμοκάθαρσης. Έτσι πραγματοποιήθηκαν 780 συνεδρίες στους ασθενείς που επέστρεψαν από τις όμορες μονάδες που είχαν μεταφερθεί για αυτό το τριήμερο και μέχρι τέλη Μαΐου περίπου. (Εικ.3)Οι σκηνές αυτές στη συνέχεια, αντικαταστάθηκαν από προκατασκευασμένη δομή 120m² με τέσσερα κυκλώματα σωληνώσεων από PVC, το καθένα συνδεδεμένο με φορητή ώσμωση υποστηρίζοντας 13 μηχανήματα αιμοκάθαρσης αρχικά και 20 στη συνέχεια, για κλασσική ή online μέθοδο αιμοκάθαρσης. Η συνεχής αιμοκάθαρση ήταν η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στις περισσότερες περιπτώσεις. Ο χώρος αυτός ήταν κλιματιζόμενος, ο κάθε ασθενής είχε πρόσβαση σε υπηρεσίες οπτικοακουστικών μέσων καθώς και σε μια δωρεάν δορυφορική σύνδεση. Υπήρχε χώρος αναμονής 15m², μικρή αποθήκη και χώρος κυλικείου για το προσωπικό. (Εικ.4)Η μονάδα ήταν

λειτουργική έως τον Νοέμβριο του ίδιου έτους, δηλαδή για περίπου οχτώ μήνες. (Bonomini 2011)



Εικόνα 3: Στο πάνω μέρος διακρίνεται το νοσοκομείο εκστρατείας που στήθηκε μέσα σε λιγότερο από 24 ώρες, ενώ στον κύκλο διαφαίνεται η μονάδα τεχνητού νεφρού. Το εσωτερικό της διακρίνεται στο κάτω μέρος. (Bonomini 2011)



Εικόνα 4: Αριστερά διακρίνεται η εξωτερική μορφή της προκατασκευασμένης δομής και δεξιά το εσωτερικό της. (Bonomini 2011)

3.1.2. Ενημέρωση και εκπαίδευση προσωπικού στη διαχείριση χρόνιων ασθενών σε περιπτώσεις μαζικών καταστροφών

3.1.2.α. Ιατρονοσηλευτικό προσωπικό σε κέντρα περίθαλψης θυμάτων

Στον απόηχο μιας καταστροφής, η διαχείριση των νεφρολογικών ασθενών σε έκτακτες συνθήκες όσο και σε συνθήκες ρουτίνας, στηρίζεται στο ιατρικό ιστορικό, τη κλινική εξέταση και σε κλινικές και εργαστηριακές εξετάσεις.

- Ιατρικό Ιστορικό

Η σωστή λήψη ιατρικού ιστορικού στις πολύ δύσκολες συνθήκες που θα ακολουθήσουν μία καταστροφή, είναι υψίστης σημασίας για την μετέπειτα εξελικτική πορεία των θυμάτων. Πρέπει να διευκρινίζεται η πιθανή ύπαρξη νεφρικής νόσου καθώς και συνοδά νοσήματα όπως διαβήτης, υπέρταση, αγγειακά νοσήματα, τα οποία είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με τελικού σταδίου νεφρική ανεπάρκεια και τα οποία πιθανόν να χρήζουν θεραπείας.

Σε περίπτωση αναφοράς οξέος πόνου από τον ασθενή, πρέπει να διερευνηθεί η πιθανότητα περιτονίτιδας εάν πρόκειται για ασθενή που υποβάλλεται σε περιτοναϊκή κάθαρση. Τέλος, η λήψη σωστού ιστορικού θα συμβάλει σημαντικά στον έγκαιρο εντοπισμό των θυμάτων με τραυματισμούς εξαιτίας καταπλάκωσης κτιρίων με στόχο την άμεση αντιμετώπιση των συμπτωμάτων τους, κάτι το οποίο μπορεί να αποδειχθεί σωτήριο γι αυτούς.

- Κλινική εξέταση

Κλινικά σημεία όπως αυξημένη αρτηριακή πίεση ή πυρετός μπορεί να υποδηλώνουν υπερφόρτωση υγρών ή λοίμωξη αντίστοιχα, πιθανά δηλαδή αίτια μίας αρχόμενης οξείας νεφρικής ανεπάρκειας που η έγκαιρη διάγνωσή της θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί και να αναστραφεί αρχικά με την ενδεδειγμένη κατά περίπτωση φαρμακευτική αγωγή. Υπερφόρτωση υγρών θα μπορούσε να είναι επίσης άρρηκτη συνέπεια απώλειας μίας ή περισσότερων συνεδριών αιμοκάθαρσης, υποδηλώνοντας ανάγκη άμεσης θεραπείας.

Συμπτωματολογία πυρετού σε περιτοναϊκό ασθενή ή σε ασθενή με κεντρικό φλεβικό καθετήρα αιμοκάθαρσης θα μπορούσε να αποτελεί ένδειξη περιτονίτιδας ή

λοίμωξης του καθετήρα αντίστοιχα και θα πρέπει να αντιμετωπιστεί άμεσα βάσει των προβλεπόμενων πρωτοκόλλων.

- Εργαστηριακές Εξετάσεις

Φορητές συσκευές διενέργειας εργαστηριακών εξετάσεων αίματος αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο στην έγκαιρη διαφοροδιάγνωση της οξείας νεφρικής βλάβης ή διάγνωσης υπερκαλιαιμίας σε χρόνιους ασθενείς. Επειδή οι ασθενείς με σύνδρομο καταπλάκωσης έχουν πολλές φορές αρχικά πλήρη συνείδηση και σχετική αιμοδυναμική σταθερότητα, η σοβαρότητα της κατάστασης τους πολλές φορές υποτιμάται στο σημείο της καταστροφής ή της διαλογής. Μετά από μελέτες, διαπιστώθηκε ότι η σοβαρότητα της κατάστασής τους μπορεί εύκολα να εκτιμηθεί μόνο με τρεις εργαστηριακές τιμές: τον αιματοκρίτη, το έλλειμμα βάσης και τη συγκέντρωση καλίου. Αν λάβει κανείς υπόψη ότι η σύγκριση των αποτελεσμάτων από τέτοιες φορητές συσκευές με συμβατικά μηχανήματα ενός νοσοκομείου έδειξε μικρές αποκλίσεις, (Kubota, 2003) είναι εύκολα αντιληπτό ότι η χρήση φορητών συσκευών εργαστηριακών μετρήσεων είναι απαραίτητη για την άμεση εκτίμηση της σοβαρότητας των περιστατικών αυτών. (Kubota, 2003)

Στο σεισμό της Αιτής το 2010, λόγω καταστροφής των μικροβιολογικών εργαστηρίων, η χρήση εξαρχής τέτοιων συσκευών αποδείχθηκε ιδιαίτερα ωφέλιμη στη διάγνωση της ανεπαρκούς νεφρικής λειτουργίας και των ηλεκτρολυτικών διαταραχών. (Vanholder 2011) . Τέτοιες συσκευές παρέχουν αποτελέσματα αερίων αίματος, γενικής αίματος, ηλεκτρολυτών, πήξης, καρδιακών δεικτών και βιοχημικών μέσα σε δύο λεπτά με εξαιρετική ακρίβεια σε σχέση με τα συμβατικά εργαστήρια(<https://www.pointofcare.abbott/int/en/offering/istat/istat-handheld>).

Δυστυχώς τα εργαλεία αυτά δεν είναι διαθέσιμα σε υποανάπτυκτες χώρες με αποτέλεσμα η εκτίμηση της κατάστασης του ασθενούς να γίνεται κυρίως βάσει ιστορικού και κλινικής εξέτασης.

Για την καλύτερη διαχείριση των νεφρολογικών ασθενών έχει καθιερωθεί σύστημα διαλογής με αρίθμηση ώστε να διακρίνεται από το σύστημα διαλογής με τη χρωματική διάκριση που αξιολογεί τα περιστατικά βάσει κρισιμότητας της κατάστασης της υγείας τους. Τα παραπάνω συστήματα διαλογής μπορεί να συνυπάρξουν στον ίδιο ασθενή. Επίσης στον Πίνακα 4 που ακολουθεί ,παρατίθεται

λίστα ελέγχου παρεμβάσεων σε κέντρα περίθαλψης θυμάτων καταστροφών.
(Lempert, 2019)

Επίπεδα triage

Triage 1: Χρήζει άμεσης θεραπείας αιμοκάθαρσης και εισαγωγή στο νοσοκομείο

Triage 2: Χρήζει άμεσης θεραπείας αιμοκάθαρσης χωρίς εισαγωγή στο νοσοκομείο

Triage 3: Χρήζει θεραπείας αιμοκάθαρσης εντός 12-24 ωρών

Triage 4: Χρήζει θεραπείας αιμοκάθαρσης εντός 24-48 ώρες

Triage 5: Δεν κρίνεται πιθανή η ανάγκη θεραπείας αιμοκάθαρσης

Πίνακας 4: Checklist παρεμβάσεων σε κέντρα περίθαλψης θυμάτων καταστροφών

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ			
ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ	ΑΡΧΕΣ	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Απαιτείται αιμοκάθαρση;	Triage 1 και 2 απαιτεί άμεση αιμοκάθαρση. Triage 3 εντός 12-24 ωρών. Σοβαρή υπερκαλιαιμία, οξείδωση, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια, ουραιμικές επιπλοκές χρήζουν επείγουσας ή έγκαιρης κάθαρσης	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χρήζει θεραπεία η υπερκαλιαιμία;	Η αιμοκάθαρση αποτελεί ενδεικτική θεραπεία υπερκαλιαιμίας σε αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς. Καλιοδεσμευτικά είναι χρήσιμα στη μείωση των επιπέδων καλίου και στην καθυστέρηση της θεραπείας κάθαρσης, ενώ μείωση των επιπέδων γλυκόζης συμβάλλει θετικά σε περίπτωση υπεργλυκαιμίας όπως και η	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	χρήση αλκαλικών σε περίπτωση οξέωσης.	
Χρήζει θεραπεία η υπεργλυκαιμία;	Η ρύθμισή της μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των επιπέδων καλίου	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Χρήζει θεραπεία η οξυαιμία με χρήση αλκαλικών;	Η θεραπεία της οξυαιμίας μπορεί να μειώσει τα επίπεδα καλίου και να αυξήσει τα διττανθρακικά, αλλά η χρήση διττανθρακικών μπορεί να οδηγήσει σε μη ασφαλή επίπεδα νατρίου. Η οξυαιμία καλύτερα να διορθώνεται με αιμοκάθαρση	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Να χορηγείται υψηλή δόση διουρητικών;	Οι ασθενείς με υπολλειπόμενη νεφρική λειτουργία μπορεί να ανταποκριθούν σε υψηλές δόσεις διουρητικών αγκύλης (π.χ. 200 mg φουροσεμίδης) με αποτέλεσμα την αύξηση της διούρησης, την απώλεια καλίου και την καθυστέρηση θεραπείας υποκατάστασης	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Είναι απαραίτητη η τροποποίηση της φαρμακευτικής αγωγής;	Η τροποποίηση της φαρμακευτικής αγωγής κρίνεται αναγκαία μερικές φορές σε νεφρολογικούς ασθενείς όπως η αποφυγή ΜΣΑΦ, νεφροτοξικών φαρμάκων.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

3.1.2.β. Ιατρονοσηλευτικό προσωπικό σε Μονάδες Τεχνητού Νεφρού

Το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό που εργάζεται σε Μονάδες Τεχνητού Νεφρού πρέπει να άριστα εκπαιδευμένο ώστε σε έκτακτες συνθήκες να μπορεί να

ανταποκριθεί στην έγκαιρη διάγνωση των περιστατικών που χρήζουν αιμοκάθαρσης αλλά και να διασφαλίσει την ασφάλεια όσων ασθενών βρίσκονται υπό θεραπεία αιμοκάθαρσης την ώρα της καταστροφής.

Το προσωπικό πρέπει εκ των προτέρων να είναι κάτοχος επικαιροποιημένου πιστοποιητικού Εκπαίδευσης στην Καρδιοαναπνευστική Αναζωογόνηση και το νοσηλευτικό προσωπικό να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο στη χρήση εξοπλισμού και φαρμάκων έκτακτης ανάγκης.(A Guide for Chronic Dialysis Facilities Second Edition. CMS)

Αρχικά πρέπει να τονιστεί ότι επείγουσα αιμοκάθαρση πιθανόν να χρειαστεί οποιοσδήποτε ασθενής με προχωρημένη νεφρική ανεπάρκεια ($GFR < 15 \text{ ml/min/1.73 m}^2$). Ειδικά όταν συνυπάρχουν:

- Υπερφόρτωση υγρών μη αντιμετωπίσιμη με άλλες θεραπείες
- Σοβαρή υπερκαλιαιμία ($\text{Κάλιο} > 6.5 \text{ mEq/L}$ ή ραγδαία αυξανόμενα επίπεδα καλίου)

Η ρύθμιση του καλίου είναι ιδιαίτερη σημαντική σε όλους τους νεφρολογικούς ασθενείς. Οι περιορισμένες επιλογές τροφίμων σε έκτακτες συνθήκες μπορεί να οδηγήσουν σε κατανάλωση τροφών πλούσιες σε κάλιο. Σοβαρή υπερκαλιαιμία συνεπάγεται καρδιακές αρρυθμίες, μυϊκή αδυναμία έως και παράλυση και θάνατο. Ρητίνες σουλφονικού πολυστυρενίου (kayexalate) συστήνεται να υπάρχουν διαθέσιμες στα κέντρα περισυλλογής θυμάτων για τη θεραπεία της υπερκαλιαιμίας. Η δράση τους ξεκινά 2-6 ώρες μετά τη λήψη και έχει μέγιστη δράση 6-24 ώρες μετά. Ωστόσο πρέπει να ληφθούν υπόψη κάποιες πιθανές επιπλοκές όπως νέκρωση του εντέρου. Σε περίπτωση διαθεσιμότητας, αποτελεί ασφαλέστερη επιλογή το κυκλοπυριτικό ζirkόνιο(εμπορική ονομασία Lokelma) από τις ρητίνες νατρίου σουλφονικού πολυστυρενίου. Ο έλεγχος της υπερκαλιαιμίας περιλαμβάνει επίσης χορήγηση ινσουλίνης και διουρητικών αγκύλης ενώ η ενδοφλέβια χορήγηση ασβεστίου μειώνει την καρδιοτοξικότητα της υπερκαλιαιμίας για τα προσεχή 30-60 λεπτά κερδίζοντας χρόνο για περαιτέρω παρεμβάσεις στους επαγγελματίες υγείας. (Watson 2010)

3.1.3. Ενημέρωση και εκπαίδευση ασθενών στη διαχείριση κρίσεων όπως οι μαζικές καταστροφές

Ασθενείς ενταγμένοι σε θεραπεία αιμοκάθαρσης

Οι χρόνιοι αιμοκαθαιρόμενοι ασθενείς πρέπει να είναι ενημερωμένοι και εκπαιδευμένοι για τον τρόπο που θα ενεργήσουν σε μία φυσική καταστροφή. Η ενημέρωση και εκπαίδευσή τους πρέπει να αφορά το πλάνο διατροφή τους, το περιορισμό υγρών, τον τρόπο με τον οποίο δύναται να διαφοροποιηθεί το πρόγραμμα συνεδριών τους αλλά και το πώς θα ενεργήσουν εάν ένα έκτακτο συμβάν πραγματοποιηθεί την ώρα της συνεδρίας τους και αναγκαστούν να αποσυνδεθούν μόνοι τους. Πρέπει να έχουν φροντίσει οι ίδιοι για προσωπικό σχέδιο εκκένωσης αλλά και εναλλακτικού τρόπου μεταφοράς στη μονάδα τους.

Τεχνική “clamp and cap”

Όταν καταστεί ανάγκη άμεσης εκκένωσης της μονάδας, το αίμα των ασθενών που πραγματοποιούν μια συνεδρία αιμοκάθαρσης δεν επιστρέφεται και οι βελόνες παραμένουν τοποθετημένες μέχρι να βρεθούν οι ίδιοι σε ασφαλές σημείο και να τους αφαιρεθούν εκεί. Οι ασθενείς εντοπίζουν το πακέτο έκτακτης ανάγκης που βρίσκεται πάντα κοντά τους. Ασφαλίζουν τις γραμμές που είναι απευθείας συνδεδεμένες στις βελόνες ή στον καθετήρα όπως και τις ασφάλειες-κλιπ των βελονών και του καθετήρα (συνολικά 4 κλεισίματα). Αποσυνδέουν τις γραμμές από τις βελόνες ή τον καθετήρα και τοποθετούν καπάκια. Ποτέ δεν κόβουν τις βελόνες ή τον καθετήρα ή ανάμεσα στο συνδετικό και την αγγειακή πρόσβαση. (A Guide for Chronic Dialysis Facilities Second Edition. CMS)

Ασθενείς ενταγμένοι σε περιτοναϊκή κάθαρση

Το κύριο πρόβλημα που θα κληθούν να αντιμετωπίσουν οι περιτοναϊκοί ασθενείς είναι η έλλειψη υλικών λόγω ζημιών στο δίκτυο μεταφορών. Επίσης τα ποσοστά περιτονίτιδας αυξάνονται λόγω ακατάλληλων συνθηκών υγιεινής και φροντίδας που επικρατούν. Τέλος ένα ποσοστό ασθενών που διενεργούσε αυτοματοποιημένη περιτοναϊκή κάθαρση, μετά το σεισμό στον Μαρμαρά της Τουρκίας παρουσίασε έντονα ψυχιατρικά προβλήματα λόγω αδυναμίας του να αποσυνδεθεί άμεσα από τη θεραπεία που εκτελούσε την ώρα της καταστροφής.

Μεταμοσχευμένοι ασθενείς

Δεν υπάρχουν αναφορές για τις επιπτώσεις που υπήρξαν σε μεταμοσχευμένους ασθενείς. Θα μπορούσε να θεωρηθεί πιθανή η αύξηση των λοιμώξεων λόγω των ακατάλληλων συνθηκών διαβίωσης που πιθανόν να επικρατούν αλλά και αυξημένα ποσοστά απόρριψης των μοσχευμάτων από την αδυναμία λήψης της κατάλληλης φαρμακευτικής αγωγής αλλά και λόγω του πανικού, της σύγχυσης αλλά και της κατάθλιψης την οποία μπορεί να υποστεί ένας ασθενής.

Με στόχο την ελάττωση των αρνητικών επιπτώσεων μιας καταστροφής, εκπαιδευτικά προγράμματα πρέπει να εφαρμοστούν και να εστιάσουν σε:

1. Τρόπους διαχείρισης ακατάλληλων συνθηκών υγιεινής και πιο συγκεκριμένα πως δύναται να αποσυνδεθεί κάποιος που εκτελεί συνεδρία αιμοκάθαρσης ή αυτοματοποιημένη περιτοναϊκή κάθαρση την ώρα του έκτακτου συμβάντος.

2. Τον καθορισμό του αποθέματος σε αναλώσιμα υλικά και φάρμακα και πώς αυτά πρέπει να αποθηκεύονται στο σπίτι για να αντιμετωπιστούν τα πιθανά προβλήματα εφοδιασμού που μπορεί να προκύψουν σε έκτακτες συνθήκες. (Sever 2015)

Συγκεκριμένα, δίνονται οδηγίες στους ασθενείς ότι σε έκτακτες περιπτώσεις πρέπει να ακολουθούν αυστηρά τον περιορισμό υγρών, να αποφύγουν κατανάλωση τροφών πλούσιες σε κάλιο και να ενημερώνονται για τη πιθανότητα απωλειών μίας, ακόμα και δύο συνεδριών την εβδομάδα χωρίς αυτό να συνεπάγεται προβλήματα στην υγεία τους σε περίπτωση που ακολουθήσουν πιστά τις ιατρικές οδηγίες. Συστήνεται να διατηρούν ένα μικρό απόθεμα δεσμευτικών καλίου ώστε να αποφευχθεί η υπερκαλιαιμία σε περίπτωση αδυναμίας θεραπείας κάθαρσης τις πρώτες ημέρες μετά την καταστροφή καθώς και τρόφιμα της λίστας της δίαιτας έκτακτης ανάγκης που αναφέρεται παρακάτω. Στο παρελθόν η χρήση των δεσμευτικών καλίου όπως το Kayexalate, συνοδευόταν από καθαρτικά όπως η σορβιτόλη. Όμως το 2009, ο αμερικάνικος οργανισμός τροφίμων και φαρμάκων συνέστησε τη μη ταυτόχρονη χρήση των παραπάνω σκευασμάτων γιατί συσχετίστηκαν με περιπτώσεις νέκρωσης εντέρου και άλλες γαστρεντερικές διαταραχές. Η παραπάνω σύσταση δεν αφορούσε το σκεύασμα που εμπεριείχε τη σορβιτόλη σε συγκέντρωση 33% και πολυστερίνη σουλφονικού νατρίου για

στοματική χρήση αλλά το σκεύασμα με συγκέντρωση 70% σορβιτόλης σε μορφή ενέματος και το οποίο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ενώ το πρώτο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σε ασθενείς στην πρώιμη μετεγχειρητική περίοδο ή με μειωμένη γαστρεντερική λειτουργία. (Watson 2010)

Μέρος της προετοιμασίας τους για την περίπτωση μιας καταστροφής αποτελεί η ενημέρωσή τους για το πώς και πού θα αναζητήσουν εναλλακτική μονάδα παροχής της θεραπείας τους ακόμα και για μικρό χρονικό διάστημα. Η κάρτα νεφροπαθή με την οποία εφοδιάζονται όλοι οι χρόνιοι πάσχοντες μετά την ένταξη τους σε πρόγραμμα εξωνεφρικής φροντίδας αποτελεί σημαντικό έγγραφο το οποίο θα πρέπει να φέρουν μαζί τους για την αναγνώρισή τους από τους φορείς της πολιτείας ώστε να τους παρασχεθεί το συντομότερο η προβλεπόμενη ιατρική φροντίδα. Επίσης μαζί τους πρέπει να έχουν συνεχώς μία επικαιροποιημένη λίστα της φαρμακευτικής τους αγωγής καθώς και τυχόν αλλεργιών που μπορεί να έχουν και ένα αντίγραφο της τριήμερης διατροφής έκτακτης ανάγκης. Τέλος μία λίστα των μονάδων της γύρω περιοχής που παρέχουν εξωνεφρική υποστήριξη ίσως ήταν χρήσιμο να συνοδεύει τα παραπάνω έγγραφα.

Σε περίπτωση άφιξής τους σε καταφύγιο, θα πρέπει να ενημερώσουν άμεσα το ιατρικό προσωπικό για την κατάσταση της υγείας τους και να δώσουν ένα πλήρες ιατρικό ιστορικό. Δυστυχώς τα γεύματα που προσφέρονται στους χώρους υποδοχής περιέχουν συνήθως αυξημένες ποσότητες καλίου και νατρίου, έχοντας ως συνέπεια πρόκληση υπερκαλιαιμίας σε αυτές τις ευαίσθητες ομάδες πληθυσμών. Συνεπώς, είναι πολύ σημαντικό να έχουν μαζί τους αποθέματα τροφών που περιλαμβάνονται στο τριήμερο πρόγραμμα έκτακτης διατροφής για αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς.

Η τριήμερη αυτή επείγουσα διατροφή δεν δύναται να αντικαταστήσει την αιμοκάθαρση. Είναι όμως απαραίτητη για τη διατήρηση των άχρηστων ουσιών στο αίμα σε χαμηλά επίπεδα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, μέχρι δηλαδή να υπάρξει δυνατότητα θεραπείας. Τα τρόφιμα αυτά πρέπει να είναι τοποθετημένα σε ένα κουτί, ώστε να είναι εύκολη η άμεση μεταφορά τους σε περίπτωση ανάγκης εκκένωσης. Το πλάνο αυτό της διατροφής αφορά δύο τριήμερα επαναλαμβανόμενα και περιλαμβάνει προβλέψεις τόσο για νερό όσο και για τροφή. Σε περίπτωση διαβήτη, αποκλείονται τα γλυκά που περιλαμβάνονται στη διατροφή εκτός από περιπτώσεις υπογλυκαιμίας. Το νερό αποτελεί τη καλύτερη πηγή ενυδάτωσης ενώ

πρέπει να αποφεύγεται η κατανάλωση αθλητικών ποτών καθώς περιλαμβάνουν φώσφορο.

Μερικές συμβουλές για τον περιορισμό του αισθήματος δίψας περιλαμβάνουν το μάσημα τσίχλας, η κατανάλωση σκληρών καραμέλων, περιορισμός προσλαμβανόμενου αλατιού, ξέπλυμα στοματικής κοιλότητας με στοματικό διάλυμα.

Σε περίπτωση παιδιατρικών ασθενών, το διατροφικό πλάνο πρέπει να προσαρμοστεί ανάλογα με την ηλικία και το βάρος του παιδιού σε συνεργασία με τον θεράποντα παιδονεφρολόγο και διαιτολόγο.

Παρακάτω παρατίθεται μία λίστα αγοράς προϊόντων για τη διαμόρφωση του τριήμερου διατροφικού πλάνου έκτακτης ανάγκης με δυνατότητα επανάληψης του για επιπλέον μία φορά.

Λίστα προϊόντων 3μερου διατροφικού πλάνου έκτακτης ανάγκης νεφρολογικού ασθενούς

- Από 3,78 έως 7,5 λίτρα εμφιαλωμένο νερό (1 έως 2 γαλόνια)
- 3 κουτιά γάλα σε σκόνη ή 4 κουτιά γάλα εβαπορέ
- 6 συσκευασίες χυμού κράνμπερι, μήλου ή γκρέιπφρουτ
- 6 ατομικές συσκευασίες ή ένα κουτί δημητριακών(χωρίς να εμπεριέχουν πίτουρο, γκρανόλα ή αποξηραμένα φρούτα και ξηρούς καρπούς)
- 12 συσκευασίες κονσέρβας με φρούτα ή μερίδες φρούτων όπως αχλάδια, ροδάκινα, μανταρίνια, συνδυασμό φρούτων, πουρέ μήλου ή ανανά συσκευασμένα σε νερό ή χυμό. Δεν επιτρέπονται αυξημένες ποσότητες σιροπιού, σταφίδες ή αποξηραμένα φρούτα.
- 6 συσκευασίες κονσέρβας με σπαράγγια, καρότα, πράσινα φασόλια, αρακά, καλαμπόκι χαμηλού νατρίου. Να μην περιλαμβάνουν αποξηραμένα φασόλια , πατάτες και ντομάτες.
- 6 συσκευασίες κονσέρβας τόνου, καβουριού, κοτόπουλου, γαλοπούλας και σολομού χαμηλές σε νάτριο ή χωρίς αλάτι.

- 1 βάζο ανάλατου φυστικοβούτυρου
- 3 μικρά βάζα μαγιονέζας
- 1 συσκευασία ζελέ (αφορά μη διαβητικούς ασθενείς)
- 1 συσκευασία ζελέ χωρίς ζάχαρη (αφορά διαβητικούς ασθενείς)
- 1 κουτί κράκερς ή γκοφρέτες βανίλιας
- 1 πακέτο καραμέλες χωρίς ζάχαρη
- 1 μεγάλη συσκευασία τσίχλες χωρίς ζάχαρη
- 1 τεμάχιο άσπρο ψωμί(παρακολούθηση ημερομηνίας λήξης)

Οι παρακάτω τροφές θα συμπεριληφθούν στο διατροφικό πλάνο διαβητικών ασθενών κατόπιν έγκρισης του διαβητολόγου τους.

- 1 πακέτο σκληρές καραμέλες ή ζελεδάκια ή μέντες
- 1 μικρό βάζο μέλι
- 1 μικρό πακέτο ζάχαρη
- 1 συσκευασία marshmallows
- 1 μικρό μπουκάλι ελαιόλαδο
- 1 μικρό μπουκάλι ξύδι βαλσάμικο
- Επιτρέπεται η προσθήκη μπαχαρικών ή αρωματικών όπως κανέλα, ρίγανη, κρεμμύδι και σκόρδο σε σκόνη κ.τ.λ.

Συμβουλές για την σωστή διαχείριση των παραπάνω προϊόντων περιλαμβάνουν :

1. κατανάλωση πρώτα των φρέσκων φρούτων σε περίπτωση που είναι διαθέσιμα
2. μία κονσέρβα που παραμένει εκτός ψυγείου πρέπει να καταναλώνεται εντός τεσσάρων ωρών από το άνοιγμά της αλλιώς να απορρίπτεται
3. το ψωμί μπορεί να διατηρηθεί στη κατάψυξη σε σφραγισμένη πλαστική σακούλα για διάστημα τριών μηνών

3μερο διατροφικό πλάνο έκτακτης ανάγκης νεφρολογικού ασθενούς

1^η μέρα (λήψη έως 120 ml νερού με τη φαρμακευτική αγωγή)

Πρωινό

Μισή κούπα γάλα ή ¼ κούπας γάλα εβαπορέ και ¼ κούπας εμφιαλωμένου νερού με μία μερίδα δημητριακών ,ένα κουταλάκι του γλυκού ζάχαρη(προαιρετικά) και μισή κονσέρβα φρούτων αποστραγγισμένα

Δεκατιανό (προαιρετικό)

5 γκοφρέτες βανίλιας ή κράκερς και 10 σκληρές καραμέλες

Μεσημεριανό

2 φέτες άσπρο ψωμί με 2 κουταλάκια του γλυκού φυστικοβούτυρο ή βούτυρο αμυγδάλου, δύο κουταλάκια του γλυκού ζελέ, μισή κούπα φρούτα κονσέρβας αποστραγγισμένα και μισή κούπα νερό

Απογευματινό (προαιρετικό)

10 marshmallows και μισή κούπα πουρέ μήλου (για μη διαβητικούς ασθενείς) ή μισή κούπα πουρέ μήλου (για διαβητικούς ασθενείς)

Βραδινό

2 φέτες άσπρο ψωμί με μισή κονσέρβα κοτόπουλου και 2 κουταλάκια του γλυκού μαγιονέζα, μισή κούπα αποστραγγισμένα λαχανικά και μισή κούπα χυμό κράνμπερι

Βραδινό σνακ (προαιρετικό)

10 ζελεδάκια και 5 γκοφρέτες βανίλιας ή κράκερς (για μη διαβητικούς ασθενείς) ή 1 φέτα ψωμί και 30 γραμμάρια πρωτεΐνης όπως φυστικοβούτυρο, βούτυρο αμυγδάλου, κοτόπουλου ή τόνου (για διαβητικούς ασθενείς)

2^η μέρα (λήψη έως 120 ml νερού με τη φαρμακευτική αγωγή)

Πρωινό

Μισή κούπα γάλα ή ¼ κούπας γάλα εβαπορέ και ¼ κούπας εμφιαλωμένου νερού με μία μερίδα δημητριακών ,ένα κουταλάκι του γλυκού ζάχαρη(προαιρετικά) και μισή κονσέρβα φρούτων αποστραγγισμένα

Δεκατιανό (προαιρετικό)

Μισή κούπα πουρέ μήλου και 10 ζελεδάκια

Μεσημεριανό

2 φέτες άσπρο ψωμί με μισή κονσέρβα, ένα κουταλάκι του γλυκού μαγιονέζα, μισή κούπα φρούτα κονσέρβας αποστραγγισμένα και μισή κούπα νερό

Απογευματινό (προαιρετικό)

10 μέντες και μισή κούπα πουρέ μήλου

Βραδινό

2 φέτες άσπρο ψωμί με μισή κονσέρβα τόνου και 1-2 κουταλάκια του γλυκού μαγιονέζα, μισή κούπα αποστραγγισμένα λαχανικά και μισή κούπα χυμό κράνμπερι

Βραδινό σνακ (προαιρετικό)

10 ζελεδάκια και 5 γκοφρέτες βανίλιας ή κράκερς (για μη διαβητικούς ασθενείς) ή 1 φέτα ψωμί και 30 γραμμάρια πρωτεΐνης όπως φυστικοβούτυρο, βούτυρο αμυγδάλου, κοτόπουλου ή τόνου (για διαβητικούς ασθενείς)

3^η μέρα (λήψη έως 120 ml νερού με τη φαρμακευτική αγωγή)

Πρωινό

Μισή κούπα γάλα ή ¼ κούπας γάλα εβαπορέ και ¼ κούπας εμφιαλωμένου νερού με μία μερίδα δημητριακών ,ένα κουταλάκι του γλυκού ζάχαρη(προαιρετικά) και μισή κονσέρβα φρούτων αποστραγγισμένα

Δεκατιανό (προαιρετικό)

5 γκοφρέτες βανίλιας ή κράκερς και 10 σκληρές καραμέλες

Μεσημεριανό

2 φέτες άσπρο ψωμί με 2 κουταλάκια του γλυκού φυστικοβούτυρο ή βούτυρο αμυγδάλου, δύο κουταλάκια του γλυκού ζελέ, μισή κούπα φρούτα κονσέρβας αποστραγγισμένα και μισή κούπα νερό

Απογευματινό (προαιρετικό)

10 ζελεδάκια και μισή κούπα πουρέ μήλου

Βραδινό

2 φέτες άσπρο ψωμί με μισή κονσέρβα σολομού και 1-2 κουταλάκια του γλυκού μαγιονέζα ή ελαιόλαδο, μισή κούπα αποστραγγισμένα λαχανικά και μισή κούπα νερό

Βραδινό σνακ (προαιρετικό)

5 γκοφρέτες βανίλιας ή κράκερς (για μη διαβητικούς ασθενείς) ή 1 φέτα ψωμί και 30 γραμμάρια πρωτεΐνης όπως φυστικοβούτυρο, βούτυρο αμυγδάλου, κοτόπουλου ή τόνου (για διαβητικούς ασθενείς) (3-Day Emergency Diet Shopping List. 2015).

Οι περιτοναϊκοί ασθενείς σαφώς και είναι πιο ανεξάρτητοι από τους αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς σχετικά με τη θεραπεία τους. (Kleinpeter, 2006).

Κάποια σημεία που θα πρέπει να προσέξουν για την καλύτερη αντιμετώπιση μιας καταστροφής και απρόσκοπτης συνέχειας της θεραπείας τους είναι τα παρακάτω:

- Απόθεμα σε υλικά και διαλύματα περιτοναϊκής κάθαρσης καθώς και σε φάρμακα για τουλάχιστον μία εβδομάδα.
- Κατάλληλη εκπαίδευση ώστε σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης, όσοι εκτελούν θεραπεία αυτοματοποιημένης περιτοναϊκής κάθαρσης να είναι ικανοί να πραγματοποιήσουν χειροκίνητες ρυθμίσεις στο μηχάνημα αλλά και την εκτέλεση της χειροκίνητης μεθόδου.
- Ενημέρωση για ποια θα αποτελεί εναλλακτική υποστηρικτική μονάδα σε περίπτωση που η οικεία τους μονάδα τεθεί εκτός λειτουργίας.

Όλοι οι ασθενείς οι οποίοι υποστηρίζονται από κάποιο πρόγραμμα εξωνεφρικής κάθαρσης, σε περίπτωση που πάσχουν και από σακχαρώδη διαβήτη ως συνοδό νόσημα, θα πρέπει να προβλέψουν να έχουν σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης στη κατοχή τους τα παρακάτω:

1. Φαρμακευτική αγωγή που λαμβάνουν για τουλάχιστον μία εβδομάδα
2. Ινσουλίνη για μία εβδομάδα
3. Σακχαρόμετρο, μπαταρίες και δείκτες για την μέτρηση του σακχάρου
4. Πηγή γλυκόζης για την περίπτωση υπογλυκαιμίας (π.χ. καραμέλες)

3.2. Διαχείριση περιστατικών οξείας νεφρικής ανεπάρκειας σε μαζικές καταστροφές σε ειρηνική περίοδο

Ως «καταστροφή με συνέπειες νεφρικής ανεπάρκειας» μπορεί να οριστεί ένα συμβάν που λαμβάνει χώρα και θέτει σε κίνδυνο τόσο χρόνιους ασθενείς σε πρόγραμμα εξωνεφρικής κάθαρσης λόγω αδυναμίας πρόσβασης σε θεραπεία υποκατάστασης, όσο και ασθενείς με οξεία νεφρική βλάβη απόρροια της καταστροφής (Lempert 2013). Τέτοια γεγονότα σε περίοδο ειρήνης αποτελούν κυρίως οι σεισμοί, οι τυφώνες και οι επιδημίες.

Οι σεισμοί αποτελούν τις πιο απρόβλεπτες φυσικές καταστροφές, με τη συχνότητα ενός σεισμού άνω των 4 Ρίχτερ να είναι καθημερινή στον πλανήτη και συχνά έχουν σαν συνέπεια μεγάλο αριθμό θανάτων και απωλειών υγείας λόγω κατάρρευσης κτιρίων. Ο αριθμός των σεισμών που έχουν σαν συνέπεια την ανάγκη νεφρολογικής υποστήριξης εξαιτίας του συνδρόμου καταπλάκωσης αυξάνεται σταθερά. Αυτό δεν οφείλεται μόνο στην κακή ποιότητα των κτιρίων και την πυκνοκατοίκηση περιοχών υψηλού κινδύνου, αλλά και στα βελτιωμένα συστήματα διάσωσης και στην αυξημένη εγρήγορση για διάγνωση νεφρολογικών επιπλοκών σε αυτές τις περιπτώσεις. (Vanholder, 2012) Για παράδειγμα, παρότι ο ιαπωνικός λαός είναι άρτια εκπαιδευμένος και προετοιμασμένος για τέτοιες καταστροφές, το μέγεθος των καταστροφών που υπέστη την προηγούμενη εικοσαετία, μπορούν να συγκριθούν μόνο με αυτές από τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Οι επαγγελματίες υγείας στο χώρο της νεφρολογίας παίζουν σημαντικό ρόλο τόσο στην αποκατάσταση των σχετικών ιατρικών εγκαταστάσεων όσο και στην πρόληψη και θεραπεία της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας και της υπερκαλιαιμίας ως συνέπεια του συνδρόμου καταπλάκωσης. (Fukagawa 2007)

Η δεύτερη πιο συχνή αιτία θανάτου σε διασωθέντες ενός σεισμού, είναι το σύνδρομο καταπλάκωσης με ή χωρίς εμφάνιση οξείας νεφρικής βλάβης. Βέβαια, αν και άρρηκτα συνδεδεμένο με τους σεισμούς, παρατηρείται και σε άλλες περιπτώσεις, όπου γενικά υπάρχει απεγκλωβισμός από κατάρρευση κτιρίου ανεξάρτητα αιτίας. Περιγράφηκε πρώτη φορά το 1941 όταν θύματα απομακρύνθηκαν από κατεστραμμένα κτίρια μετά τον αεροπορικό βομβαρδισμό

του Λονδίνου. Άλλες μη σεισμικές περιπτώσεις στις οποίες παρατηρήθηκαν περιστατικά συνδρόμου καταπλάκωσης είναι στην κατάρρευση ορυχείου στο Ηνωμένο Βασίλειο το 1968, στην κατάρρευση του Κέντρου Παγκόσμιου Εμπορίου μετά από τρομοκρατική επίθεση στη Νέα Υόρκη το 2001, σε κατάρρευση κτιρίου στην Τουρκία το 2004 και στον τυφώνα που έπληξε τη Νέα Ορλεάνη το 2000 (Yuan 2011). Η επίπτωση του συνδρόμου εκτιμάται τουλάχιστον σε 2-5% (Vanholder 2001). Ως σύνδρομο καταπλάκωσης ορίζεται ένας άμεσος τραυματισμός από την κατάρρευση υλικών και ερειπίων προκαλώντας έκδηλη μυική διόγκωση και/ή νευρολογικές διαταραχές στις τραυματισμένες περιοχές του σώματος καθώς και συστηματικές εκδηλώσεις λόγω της καταστροφής των μυών. Αυτές περιλαμβάνουν οξεία νεφρική βλάβη, σήψη, διάχυτη ενδοαγγειακή πήξη, σύνδρομο οξείας αναπνευστικής δυσχέρειας (ARDS), αιμορραγία, υπογκαιμικό σοκ, καρδιακή ανεπάρκεια, αρρυθμίες, ηλεκτρολυτικές διαταραχές και ψυχολογικό τραύμα. (Sever, 2012) Περίπου 50% των περιπτώσεων αναπτύσσουν οξεία νεφρική βλάβη ενώ περίπου το 50% αυτών που θα αναπτύξουν οξεία νεφρική βλάβη θα χρειαστούν υποστήριξη εξωνεφρικής κάθαρσης. Η δε θνησιμότητα της ραβδομυόλυσης σχετιζόμενης με οξεία νεφρική βλάβη υπολογίζεται στο 40%. (Vanholder 2001). Υπάρχουν δύο σημαντικές αδυναμίες της αποτελεσματικής θεραπείας των νεφρολογικών επιπλοκών του συνδρόμου ως συνέπεια μιας καταστροφής:

- Ειδικές εγκαταστάσεις:

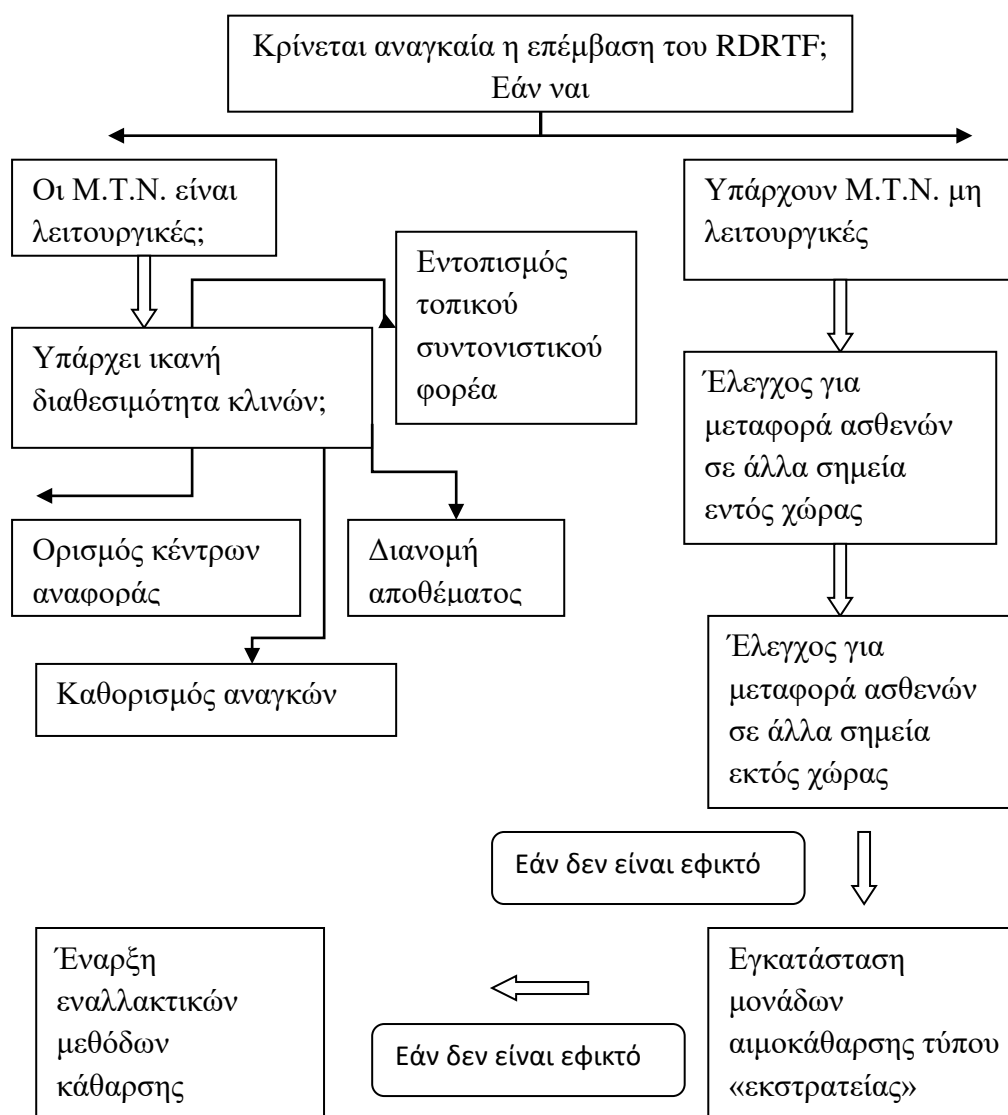
Οι ασθενείς αυτοί παρουσιάζουν σοβαρές επιπλοκές οι οποίες θα πρέπει να αντιμετωπιστούν σε οργανωμένα νοσοκομεία που περιλαμβάνουν έμπειρο και εξειδικευμένο προσωπικό καθώς και τον απαιτούμενο εξοπλισμό.

- Εξειδίκευση :

Το παραπάνω σύνδρομο είναι σπάνιο στην καθημερινή πρακτική. Κατά συνέπεια λάθη στη θεραπεία και διαχείριση αυτών των περιστατικών είναι δυστυχώς συνηθισμένα.

Παρακάτω θα αναλυθούν οι παρεμβάσεις που αναμένονται στο πεδίο της καταστροφής για τη σωστή διαχείριση των θυμάτων με σύνδρομο καταπλάκωσης που εκδόθηκαν ως συστάσεις από το European Renal Best Practice (ERBP) και το Renal Disaster Relief Task Force (RDRTF) (Sever 2012). Ο RDRTF προσφέρει νεφρολογική υποστήριξη σε μαζικές καταστροφές, κυρίως σε μεγάλους σεισμούς

όπου ένας μεγάλος αριθμός ασθενών αναπτύσσουν οξεία νεφρική ανεπάρκεια λόγω ραβδομυόλυσης και συνδρόμου καταπλάκωσης. Οι ομάδες υποστήριξης που συγκροτεί αποτελούνται από γιατρούς, νοσηλευτές νεφρολογίας και τεχνικούς δικτύων, μηχανημάτων και συστημάτων ώσμωσης ,χωρίς τη βοήθεια των οποίων πολλές αποστολές θα είχαν αποτύχει(Vanholder 2011). Παρακάτω παρατίθεται διάγραμμα του σχεδιασμού δράσης με την παρουσία ή απουσία επαρκούς υποδομής αιμοκάθαρσης. (Vanholder 2001).



Σχεδιάγραμμα 1: διάγραμμα ροής του σχεδιασμού της δράσης με την παρουσία ή απουσία επαρκούς υποδομής αιμοκάθαρσης

Σύμφωνα με διεθνή στατιστικά αρχεία, σε περίπτωση σεισμού, 40% των σοβαρά τραυματιών θα καταλήξει στα χαλάσματα μέσα στις πρώτες έξι ώρες. 60% των θανάτων θα προκύψει κατά τη διάρκεια της πρώτης μέρας και οι υπόλοιποι κατά τη διάρκεια τριών ημερών. Οι τραυματίες με μέτρια έως σοβαρά τραύματα καταλήγουν από την 4^η μέρα, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των θυμάτων, 95% μετά την 5^η-6^η μέρα. Εάν οι διασώστες καταφέρουν να προσεγγίσουν την πληγείσα περιοχή μέσα στο διάστημα των τριών πρώτων ωρών, θα είναι σε θέση να διασώσουν το 90% των επιζήσαντων. Εάν αυτό συμβεί έξι ώρες μετά, το ποσοστό αυτό πέφτει στο 50%. Οι πιθανότητες διάσωσης πέραν αυτού του χρονικού πλαισίου μειώνονται δραστικά, ενώ μετά το πέρασμα δέκα ημερών είναι μάταιες. (Muradyan 2018)

3.2.1. Σχεδιασμός έγκαιρης παρέμβασης

Στον απόηχο μιας καταστροφής, οι επαγγελματίες υγείας μπορεί να παρέχουν τις υπηρεσίες τους σε διάφορα σημεία όπως για παράδειγμα στα επείγοντα των νοσοκομείων, σε υγειονομικούς σταθμούς κοντά στα πληγέντα σημεία αλλά και σε υγειονομικούς σταθμούς που θα οργανωθούν εκτάκτως γι αυτό το σκοπό. Οι παροχές υπηρεσιών υγείας σε υγειονομικούς σταθμούς οργανωμένους αποκλειστικά για την αντιμετώπιση θυμάτων καταστροφών, είναι ιδιαίτερα απαιτητικές τόσο σωματικά όσο και ψυχολογικά. Οι ανάγκες εφαρμογής κανόνων διαλογής απαιτούν πολύ συχνά τη λήψη δύσκολων αποφάσεων με στόχο το ευρύτερο κοινωνικό συμφέρον αλλά και αντιμετώπιση επιθετικών και στρεσογόνων συμπεριφορών τόσο από τα θύματα όσο και από τους συγγενείς. Το προσωπικό το οποίο δε μπορεί να διαχειριστεί τέτοιες προκλήσεις πρέπει να αντιλαμβάνεται τα όρια των δυνατοτήτων του και να αποσύρεται χωρίς αισθήματα ενοχής, ώστε να αντικαθίσταται. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί σε προσωπικό χωρίς προηγούμενη εμπειρία ανάλογων έκτακτων συνθηκών το οποίο πρέπει να εργάζεται υπό τη καθοδήγηση προσωπικού με προηγούμενη εμπειρία σε διασωστικές ενέργειες. (Sever, 2012)

3.2.2. Παρεμβάσεις προ απεγκλωβισμού

- Διασφάλιση σωματικής ακεραιότητας

Τα ιδιαιτέρως κατεστραμμένα κτίρια είναι πιθανό να καταρρεύσουν μετά την καταστροφή και να τραυματιστούν διασώστες στην προσπάθεια απεγκλώβισης των θυμάτων. Γι αυτό το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό πρέπει να περιοριστεί στη παροχή υγειονομικής φροντίδας και να αφήσει το έργο της διάσωσης στο εξειδικευμένο γι αυτό το σκοπό προσωπικό.

- Εκπαίδευση διασωστών σε ζωτικής σημασίας παρεμβάσεις σε εγκλωβισμένους, όπως ενδείξεις για σύνδρομο καταπλάκωσης και οξείας νεφρικής βλάβης οφειλόμενης στο προαναφερόμενο σύνδρομο.

Ένα μεγάλο ποσοστό πρόωρων θανάτων (έως 40%), θα μπορούσε να είχε αποφευχθεί με απλές ιατρικές και χειρουργικές παρεμβάσεις όπως έλεγχο αεραγωγού, αποφυγή απώλειας αίματος, ακινητοποίηση κατάγματος, αναπλήρωση υγρών και έλεγχος της υποθερμίας.

- Ιατρική εκτίμηση του παγιδευμένου θύματος με την απόκτηση επικοινωνίας.

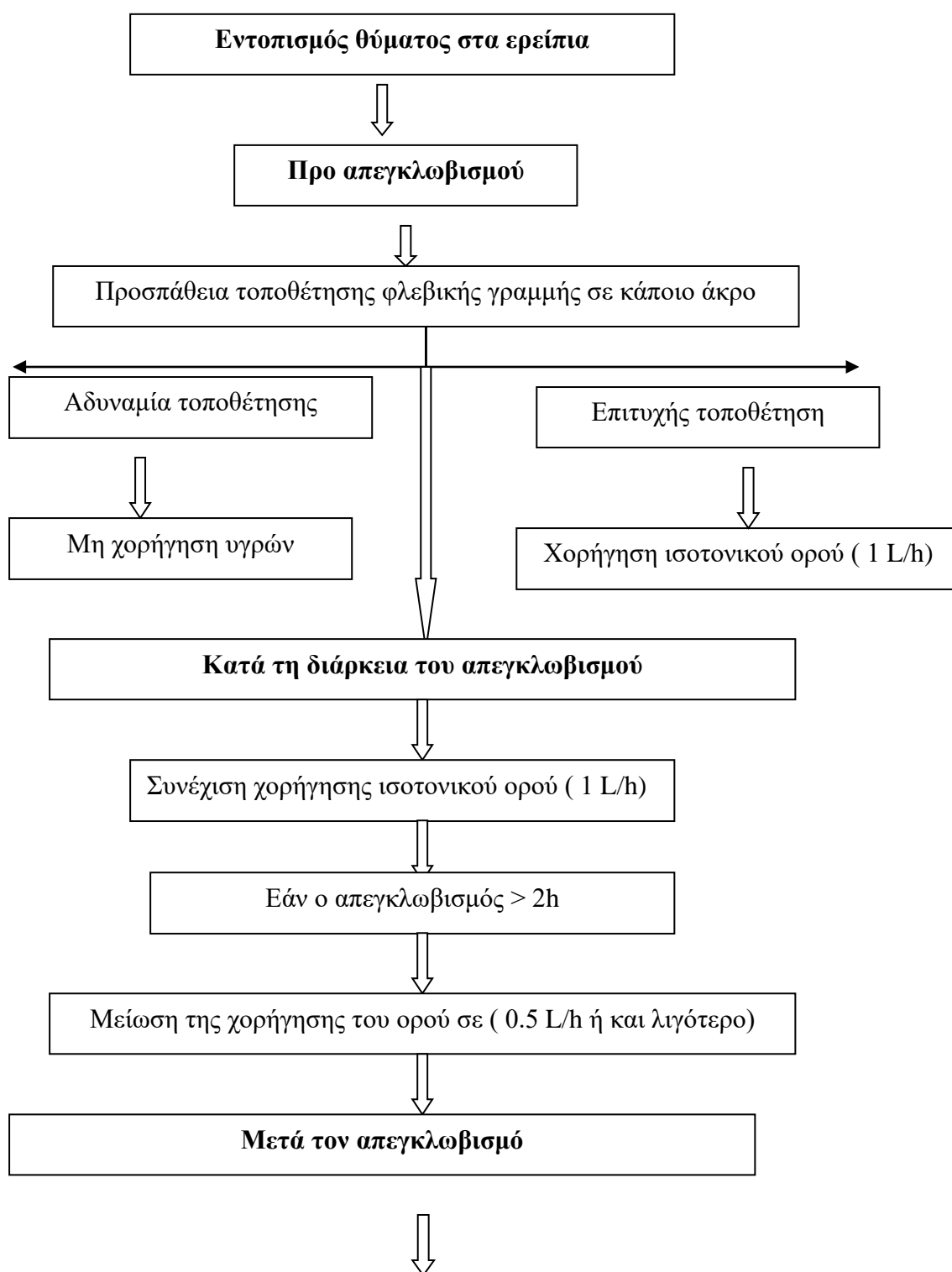
Έως και 20% των θανάτων μετά από μεγάλους σεισμούς συμβαίνει πολύ κοντά στον χρόνο απεγκλωβισμού, παρότι τα θύματα θεωρούνταν σταθεροποιημένα αλλά η κατάστασή τους επιδεινώθηκε ραγδαία μετά τον απεγκλωβισμό (θάνατος διάσωσης). Αυτό πιθανόν να συμβαίνει λόγω της αποκατάστασης της κυκλοφορίας του αίματος στα τραυματισμένα άκρα και της διάχυσης των προϊόντων διάσπασης των ιστών στη συστηματική κυκλοφορία. Η οξεία νεφρική βλάβη που παρουσιάζουν πολλοί ασθενείς ως συνέπεια της ραβδομυόλυσης που εμφανίζουν , μπορεί να προληφθεί δημιουργώντας θετικό ισοζύγιο υγρών. Για την αποφυγή των παραπάνω επιπλοκών, είναι σημαντική η κλινική εκτίμηση του θύματος να επιτευχθεί το συντομότερο δυνατό με στόχο την έναρξη της θεραπείας (χορήγηση υγρών) ακόμα και πριν τον απεγκλωβισμό του.

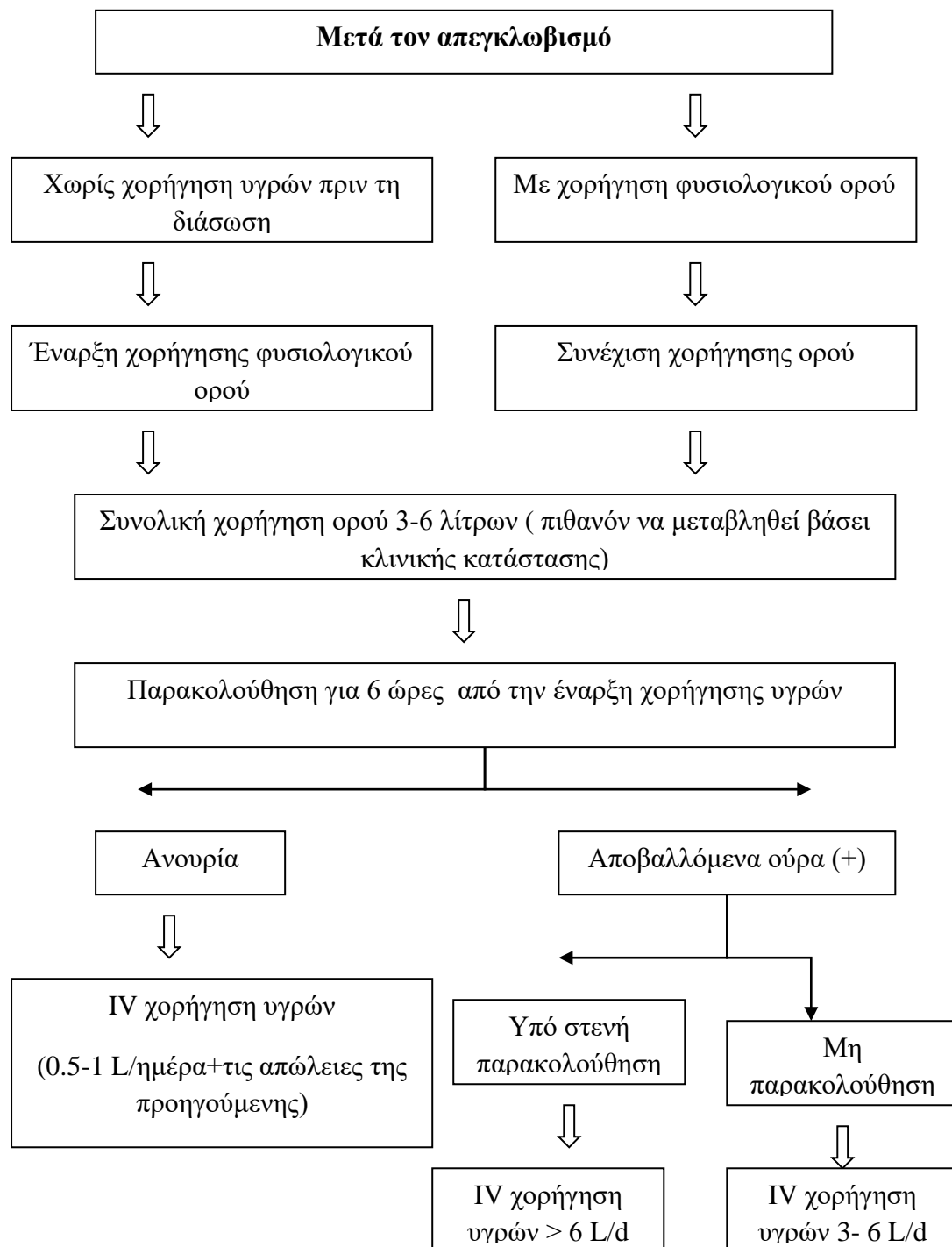
- Τοποθέτηση φλεβικής γραμμής σε οποιοδήποτε άκρο ακόμα και μέσα στα συντρίμμια

Χορήγηση ισοτονικού ορού με ροή 1000 ml/h στους ενήλικες και 15-20 ml/kg/h στα παιδιά για 2 ώρες. Ροή στη συνέχεια 500 ml/h στους ενήλικες και 10 ml/kg/h στα παιδιά ή και λιγότερο. Αποφυγή χορήγησης διαλυμάτων που περιέχουν ακόμα και ελάχιστες ποσότητες καλίου (όπως Ringer's Lactate).

Έχει παρατηρηθεί ότι η ανεπαρκής αναπλήρωση του όγκου των υγρών για πάνω από 6 ώρες αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο ανάπτυξης οξείας νεφρικής ανεπάρκειας, ενώ σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να αποφευχθεί.

Παρακάτω παρατίθεται σχεδιάγραμμα πρωτοκόλλου χορήγησης υγρών σε ενήλικες πριν, κατά τη διάρκεια , αλλά και μετά τον απεγκλωβισμό σε μαζικές καταστροφές. (Sever 2012, Vanholder 2012)





- Σε αδυναμία τοποθέτησης φλεβικής γραμμής ,υλοποίηση ενδο-οστικής έγχυσης

Σε περίπτωση αδυναμίας τοποθέτησης φλεβικής γραμμής, συστήνεται η ενδο-οστική έγχυση υγρών με έτοιμα σετ που κυκλοφορούν στο εμπόριο(https://en.wikipedia.org/wiki/Intraosseous_infusion). Τα αυτοματοποιημένα αυτά σετ, που περιλαμβάνουν βελόνα και σταθεροποιητή, παρέχουν ταχεία και ομαλή πρόσβαση στη κοιλότητα του μυελού των οστών, παρέχοντας άμεση πρόσβαση στην κεντρική κυκλοφορία. Η ενδοοστική περιοχή, είναι μία ειδική περιοχή του αγγειακού συστήματος, όπου η ροή αίματος είναι ταχεία και διαρκής ακόμα και σε κατάσταση σοκ. Τα φάρμακα και τα υγρά που χορηγούνται με αυτή την οδό, εισέρχονται στην κεντρική κυκλοφορία, το ίδιο ταχέως με την ενδοφλέβια χορήγηση. (Teleflex. (2017). ,Arrow® EZ-IO® Intraosseous Vascular Access System. 2017 The Science and Fundamentals of Intraosseous Vascular Access)

- Σε αδυναμία τοποθέτησης φλεβικής γραμμής και ενδο-οστικής έγχυσης, υποδόρια έγχυση υγρών

Όταν δεν υπάρχει δυνατότητα για καμία άλλη πρόσβαση χορήγησης υγρών, τότε αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της υποδόριας έγχυσης υγρών, της λεγόμενης υποδερμόκλυσης. Η υποδερμόκλυση, δηλαδή η υποδόρια έγχυση υγρών, αποτελεί μία εύκολη και χρήσιμη τεχνική ήπιας έως μέτριας ενυδάτωσης σε αφυδατωμένους ενήλικες ασθενείς. Τεχνικά, είναι ευκολότερη μέθοδος από την ενδοφλέβια χορήγηση. Αποτελεί μία ασφαλή μέθοδο χορήγησης υγρών με πιο συχνή επιπλοκή τη δημιουργία ήπιου υποδόριου οιδήματος αντιμετωπίσιμο με τοπικό μασάζ και διουρητικά. Μέχρι 3 λίτρα / 24ωρο μπορούν να χορηγηθούν με τη βοήθεια της βαρύτητας σε δύο διαφορετικά σημεία. Γι αυτό ίσως αποτελεί αντένδειξη σε περίπτωση ανάγκης ραγδαίας έγχυσης υγρών. Πιο συχνά σημεία έγχυσης αποτελούν το στήθος, η κοιλιακή χώρα, οι μηροί και οι βραχίονες. Προτιμώμενο χορηγούμενο διάλυμα αποτελεί ο φυσιολογικός ορός, αλλά μπορούν να χορηγηθούν και άλλα διαλύματα όπως για παράδειγμα ο ορός γλυκόζης με συγκέντρωση 5%. (A Guide for Chronic Dialysis Facilities Second Edition. CMS , Sasson 2001)

- Στοματικό διάλυμα αλκαλοποίησης των ούρων

Η μέθοδος εκλογής για την ενυδάτωση και αλκαλοποίηση της διούρησης σε περιπτώσεις συνδρόμου καταπλάκωσης παραμένει η ενδοφλέβια χορήγηση υγρών. Επειδή όμως δεν είναι πάντα εφικτό να συμβεί, η ενυδάτωση διά της στοματικής οδού και η αλκαλοποίηση των ούρων μπορεί να αποδειχτεί ένα χρήσιμο εργαλείο.

Μετά από μελέτες, παρασκευάστηκε ένα διάλυμα στοματικής χρήσης για να προκαλεί αλκαλική διούρηση. Μετά από δοκιμές, δεν παρατηρήθηκαν παρενέργειες, προκλήθηκε διούρηση >200 ml/h μετά από 3+/- ώρες, με pH ούρων >7 και χωρίς σημαντικές ηλεκτρολυτικές διαταραχές. Η αλκαλοποίηση των ούρων, όχι μόνο βελτιώνει την οξέωση που σχετίζεται με το σοκ και την υπερκαλιαιμία, αλλά μπορεί να προστατεύσει και τους νεφρούς από την νεφροτοξικότητα της μυοσφαιρίνης και του ουρικού. Η παραπάνω επιλογή, φαίνεται ότι θα μπορούσε να αποτελέσει μια ασφαλή και πολλά υποσχόμενη λύση για την πρόληψη της οξείας νεφρικής βλάβης μετά από σύνδρομο καταπλάκωσης όταν δεν είναι εφικτή η ενδοφλέβια χορήγηση υγρών. Αναμένονται αποτελέσματα περισσότερων μελετών, σε μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού για την ασφάλεια και την ανεκτικότητα τέτοιων διαλυμάτων. (Tolouian 2005)

- Λήψη της απόφασης για την ώρα του απεγκλωβισμού κατόπιν συνεννόησης των ομάδων διάσωσης με την ιατρική ομάδα

Ο χρόνος παραμονής στα ερείπια, επηρεάζει άμεσα τη νοσηρότητα και τη θνησιμότητα. Η απόφαση της ώρας πραγματοποίησης της επιχείρησης, πρέπει να ληφθεί κατόπιν διαβούλευσης όλων των εμπλεκόμενων φορέων. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί σε όσους έχουν παγιδευτεί με τη λεκάνη και τα πόδια πάνω από το επίπεδο της καρδιάς, διότι η αναπλήρωση των υγρών, μπορεί να οδηγήσει σε πνευμονικό οίδημα και δυσκολία αναπνοής. Κατά συνέπεια πρέπει να ελέγχονται διαρκώς ο ρυθμός των αναπνοών και η ακρόαση των πνευμόνων, εφόσον βέβαια είναι εφικτό.

3.2.3 Παρεμβάσεις κατά τη διάρκεια του απεγκλωβισμού

- Συστήνεται η χορήγηση φυσιολογικού ορού με ρυθμό 1000 ml/h, και σε περίπτωση διάρκειας >2h, ο ρυθμός χορήγησης μειώνεται στα 500 ml/h

Επειδή η διάρκεια αυτής της φάσης, μπορεί να εκτείνεται από 45 λεπτά έως και 8 ώρες, συστήνεται η χορήγηση φυσιολογικού ορού με ρυθμό 1000 ml/h, και σε περίπτωση διάρκειας >2h, ο ρυθμός χορήγησης μειώνεται στα 500 ml/h ή και περισσότερο αναλόγως κλινικής κατάστασης. Ο όγκος των υγρών που θα χορηγηθούν εξαρτάται από:

1. την ηλικία(ηλικιωμένοι και παιδιά είναι περισσότεροι ευαίσθητοι στην υπερφόρτωση)
2. δείκτη μάζας σώματος (ο απαιτούμενος όγκος υγρών είναι ανάλογος του δείκτη)
3. έκταση του τραύματος (ο απαιτούμενος όγκος υγρών είναι ανάλογος της έκτασης)
4. τη χρονική διάρκεια παραμονής στα ερείπια (ο απαιτούμενος όγκος υγρών είναι ανάλογος του χρόνου παραμονής)
5. την εκτιμώμενη ποσότητα απωλειών υγρών (όπως π.χ. σε έντονη αιμορραγία ή αυξημένες θερμοκρασίες περιβάλλοντος)

- Επιτόπιος ακρωτηριασμός συστήνεται μόνο για τη διατήρηση της ζωής

Μερικές φορές υπάρχει ανάγκη άμεσης απομάκρυνσης του θύματος ή αδυναμία απεγκλωβισμού του με άλλον τρόπο. Λόγω της απώλειας αίματος και της πιθανότητας δευτερογενούς λοίμωξης, συστήνεται ο ακρωτηριασμός μόνο για σωστικές παρεμβάσεις και όχι για την αποτροπή συνδρόμου καταπλάκωσης. Σε αυτή τη περίπτωση, ενδείκνυται η ενδοφλέβια χορήγηση κεταμίνης (1-4.5 mg/kg σε 1-2 λεπτά) μιας και προκαλεί αναλγησία, αμνησία, νάρκωση ενώ ο ασθενής συνεχίζει να αερίζεται μόνος του.

3.2.4 Παρεμβάσεις αμέσως μετά τον απεγκλωβισμό

- Άμεση απομάκρυνση των θυμάτων από το σημείο ,έλεγχος ζωτικών σημείων και κλινική εξέταση ώστε να πραγματοποιηθούν οι αναγκαίες ιατρικές παρεμβάσεις. Διαλογή

Αμέσως μετά τη διάσωση, ο ασθενής εκτιμάται για τραυματισμούς που θέτουν σε άμεσο κίνδυνο τη ζωή του, με στόχο την ταχύτερη αντιμετώπισή τους.

Τραυματισμός των κάτω άκρων, μπορεί να οδηγήσει σε ραβδομυόλυση, αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης συνδρόμου καταπλάκωσης και ανάγκη θεραπείας αιμοκάθαρσης. Σε ανάλυση που έγινε σε θύματα που παρουσίασαν σύνδρομο καταπλάκωσης μετά τον σεισμό στο Κόμπο, από τους δεκατρείς παράγοντες κινδύνου που μπορούν να εκτιμηθούν στο σημείο, όπως χρόνος, τραυματισμένα σημεία, φύλο, ηλικία κτλ, μόνο τρία ήταν σημαντικά για την πρόγνωση ανάγκης αιμοκάθαρσης ή θανάτου : σφυγμοί>120/λεπτό, καθυστερημένη διάσωση>3 ώρες, παρουσία μη φυσιολογικού χρώματος ούρων.

- Χορήγηση υγρών και παρακολούθηση αποβαλλόμενων ούρων

Ο φυσιολογικός ορός είναι το διάλυμα εκλογής, αν και το διάλυμα γλυκόζης 5% όταν είναι διαθέσιμο δύναται να χορηγηθεί για αύξηση θερμιδικού ισοζυγίου και έλεγχο υπερκαλιαιμίας.

3.2.5.Παρεμβάσεις για την πρόληψη και θεραπεία της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας σε θύματα με σύνδρομο καταπλάκωσης

Πρόληψη εμφάνισης οξείας νεφρικής βλάβης

- Έγκαιρη και ταχεία αναπλήρωση υγρών σε υπογκαιμικούς ασθενείς και διασφάλιση σωστής ενυδάτωσης στους ευογκαιμικούς με ικανοποιητική διούρηση

Η υποκείμενη παθολογική αιτία εμφάνισης οξείας νεφρικής ανεπάρκειας ως συνέπεια της ραβδομυόλυσης σε σύνδρομο καταπλάκωσης, είναι η οξεία σωληναριακή νέκρωση. Σημαντικό ρόλο στην εμφάνισή της παίζουν τόσο η πιθανή υπογκαιμία (ισχαιμία) όσο και νεφροτοξικοί παράγοντες. Κατά συνέπεια συνίσταται χορήγηση κρυσταλλοειδών άνευ καλίου για την ταχεία αναπλήρωση των υγρών, θεραπεία υπότασης και αποφυγή νεφροτοξικής φαρμακευτικής αγωγής. Παρεμβάσεις με μη αποδεδειγμένα οφέλη για την πρόληψη της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας σε περιπτώσεις συνδρόμου καταπλάκωσης, όπως συνεχής θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης (μειωμένος ρυθμός αποβολής διαλυτών ουσιών σε αντίθεση με τη ραγδαία ενδογενή παραγωγή), διουρητικά αγκύλης(μετα-αναλύσεις έδειξαν ότι αυξάνουν τη θνησιμότητα και καθυστερούν την ανάκαμψη της νεφρικής

λειτουργίας) και χορήγηση ντοπαμίνης (η «νεφρική δόση» ντοπαμίνης μπορεί να επιδεινώσει τη νεφρική αιμάτωση)πρέπει να αποφεύγονται. (Sever 2012)

Συντηρητική θεραπεία κατά τη διάρκεια της ολιγουρικής φάσης

- Παρακολούθηση όγκου αποβαλλόμενων ούρων

Κατά την επιλογή της θεραπευτικής μεθόδου πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο όγκος των αποβαλλόμενων ούρων, ο οποίος αν και περιορισμένος στην ολιγουρική φάση (διάρκεια 7-21 μέρες) αυξάνεται ιδιαίτερα στην πολυουρική που θα ακολουθήσει. Να τονιστεί ότι ασθενείς με ολιγουρική οξεία νεφρική βλάβη παρουσιάζουν σύμφωνα με μελέτες φτωχή πρόγνωση (Sever 2012). Οι περισσότερες επιπλοκές απειλητικές για την επιβίωση του θύματος, παρατηρούνται κατά τη διάρκεια αυτής φάσης, γι αυτό και απαιτείται πολύ στενή παρακολούθηση κατά τη διάρκεια των δύο πρώτων εβδομάδων. Εφόσον οι ασθενείς ξεπεράσουν αυτό το κρίσιμο διάστημα, είναι πιο πιθανό να αποκατασταθεί η νεφρική τους λειτουργία.

- Κατά την ολιγουρική φάση:

-Αποφυγή, περιορισμό ή θεραπεία των παραγόντων που εμπλέκονται στην ανάκαμψη της νεφρικής λειτουργίας όπως νεφροτοξικοί παράγοντες, απόφραξη της ουροφόρου οδού, καρδιακή ανεπάρκεια, γαστρεντερική αιμορραγία και αναιμία.

- Παρακολούθηση του ισοζυγίου και των ηλεκτρολυτών για την αποκατάσταση των διαταραχών το συντομότερο εφικτό.

1)Η μέτρηση τιμών καλίου συνίσταται δύο φορές την ημέρα. Σοβαρή υπερκαλιαιμία με τιμές καλίου>7 mmol/L θεραπεύεται άμεσα με ενδοφλέβια χορήγηση γλυκονικού ασβεστίου, διαλύματος γλυκόζης- ινσουλίνης, διττανθρακικού νατρίου και χορήγηση εισπνεόμενων β_2 ανταγωνιστών. Τα περισσότερα από αυτά τα θεραπευτικά μέτρα είναι προσωρινά, με την επανεμφάνιση των αυξημένων τιμών καλίου να είναι και πάλι πιθανή μετά τις παρεμβάσεις, με πιθανή συνέπεια της έναρξη της αιμοκάθαρσης, που αποτελεί την πιο αποτελεσματική θεραπεία της υπερκαλιαιμίας.

Η διαδικασία της αιμοκάθαρσης μπορεί να αποβάλλει περίπου 80-140 mmol καλίου ανά συνεδρία, αναλόγως της συγκέντρωσης του καλίου στο αίμα, της επάρκειας της κάθαρσης και της συγκέντρωσης του καλίου στο διάλυμα

αιμοκάθαρσης. Η πτώση του καλίου στο πλάσμα είναι της τάξεως του 1-3 mmol/L τη πρώτη ώρα της αιμοκάθαρσης με ένα σύνολο 2 mmol/L σε τρεις ώρες. Η θεραπεία της υπερκαλιαιμίας είναι πιο αποτελεσματική εάν το διάλυμα που χρησιμοποιείται για τη συνεδρία αιμοκάθαρσης περιέχει συγκέντρωση καλίου κάτω των 2 mmol/L, αλλά απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στη χρήση του καθώς απότομη πτώση των επιπέδων καλίου, μπορεί να προκαλέσει καρδιακές αρρυθμίες. Αυτό μπορεί να αποφευχθεί με την σταδιακή μείωση της συγκέντρωσης του καλίου στα διαλύματα αιμοκάθαρσης.

Τα επίπεδα του καλίου αυξάνονται ξανά μετά τη συνεδρία. Την πρώτη ώρα ένα ποσοστό 35% της μείωσης έχει απολεσθεί, ενώ μέσα σε 6 ώρες ένα 70%. Γι αυτό συστήνεται πολύ στενή παρακολούθηση των επιπέδων του καλίου στον ορό αίματος.

Η περιτοναϊκή κάθαρση δεν αποτελεί θεραπεία εκλογής για την υπερκαλιαιμία λόγω των χαμηλών επιπέδων κάθαρσης. Ωστόσο, εάν δεν υπάρχει άλλη δυνατότητα, εφαρμόζεται ως θεραπεία με συχνές και σύντομες περιτοναϊκές αλλαγές, με περιτοναϊκά διαλύματα υψηλής συγκέντρωσης γλυκόζης και σε συνδυασμό με άλλες αντιυπερκαλιαιμικές θεραπείες, όπως δίαιτα χαμηλή σε κάλιο και χορήγηση kayexalate από το στόμα κάθε 4-6 ώρες. (Sever 2012).

2) Μέτρηση ισοζυγίου υγρών και τιμών νατρίου, φωσφόρου και ασβεστίου συνίσταται τουλάχιστον μία φορά την ημέρα. Μέτρηση αερίων αίματος τουλάχιστον μία φορά την ημέρα. Σε $\text{pH} < 7,1$ συνίσταται έναρξη χορήγησης διττανθρακικών. Σε περίπτωση περαιτέρω μείωσης, αυξάνεται η δόση των χορηγούμενων διττανθρακικών. Η χορήγηση διττανθρακικών είναι προσωρινή μέχρι να υπάρχει δυνατότητα αιμοκάθαρσης.

- Διατήρηση κατάλληλου θρεπτικού προφίλ με ισορροπημένη πρόσληψη πρωτεϊνών, υδατανθράκων και λιπιδίων για να αποφευχθεί ο καταβολισμός και να ευνοηθεί η επούλωση των πληγών. Σοβαρός καταβολισμός με αύξηση της ουρίας $> 30 \text{ mg/dL/ημέρα}$, των επιπέδων τιμών του καλίου στο αίμα $> 2 \text{ mmol/L/ημέρα}$ και απώλεια βάρους σώματος $> 1 \text{ kg}$ σε δύο συνεχόμενες μέρες χωρίς προφανή αιτία, αποτελεί κακό προγνωστικό παράγοντα και παρατηρείται συχνά σε περιπτώσεις γενικευμένων τραυμάτων και περιστατικών συνδρόμου καταπλάκωσης. Η αύξηση

του καταβολισμού σε περιπτώσεις τραύματος οφείλεται: α) στη σοβαρότητα του τραύματος β) σε μεγάλες χειρουργικές επεμβάσεις γ) σε λοιμώξεις και φλεγμονές.

Θεραπεία κάθαρσης της οξείας νεφρικής βλάβης σε πάσχοντες από σύνδρομο καταπλάκωσης

- Οι θεραπείες εξωνεφρικής κάθαρσης: μέθοδος εκλογής

Οι θεραπείες κάθαρσης είναι σωτήριες για αυτούς τους ασθενείς. Πρέπει να γίνεται κάθε προσπάθεια για υποστήριξη τους όταν παρατηρείται αλλαγή στα υγρά, τους ηλεκτρολύτες και την οξεοβασική ισορροπία.

- Πρέπει να γίνεται εξατομίκευση της εκάστοτε θεραπείας

Η συχνότητα και η διάρκεια των θεραπειών θα καθορίζεται με στόχο τη διόρθωση των επιπλοκών μη συμβατών για την επιβίωσή τους. Οι καθημερινές συνεδρίες αιμοκάθαρσης σε αντίθεση με τις συνεδρίες μέρα παρά μέρα, έχει αποδειχθεί ότι προσφέρουν καλύτερο έλεγχο της ουραιμίας και βελτιώνουν την θνησιμότητα.

- Έγκαιρη έναρξη της θεραπείας

Τα συγκεκριμένα θύματα πρέπει να παρακολουθούνται στενά για εμφάνιση συμπτωμάτων ενδεικτικά για έναρξη της θεραπείας, όπως υπερκαλιαιμία, υπερογκαιμία και σοβαρή ουραιμική τοξικότητα. Απόλυτες ενδείξεις αιμοκάθαρσης αποτελούν:

- κάλιο ορού $> 6.5 \text{ mmol/L}$ ή ραγδαία αύξηση των τιμών μη ανταποκρινόμενη σε άλλες θεραπείες

- οξέωση: $\text{pH} \leq 7.1$

- επίπεδα ουρίας $\geq 100 \text{ mg/dL}$ ή κρεατινίνης ορού $\geq 8 \text{ mg/dL}$

- ουραιμικά συμπτώματα όπως υπερφόρτωση υγρών, περικαρδίτιδα, αιμορραγία ή ανεξήγητη διαταραχή του επιπέδου συνείδησης

- συνεχιζόμενη ολιγουρία ή ανουρία παρά την επαρκή επαναπλήρωση των υγρών

- Η συνεχής θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης ή η περιτοναϊκή κάθαρση μπορούν να χρησιμοποιηθούν

Οι παραπάνω μέθοδοι κάθαρσης δύναται να αποτελέσουν θεραπευτική επιλογή αναλόγως της διαθεσιμότητας και των αναγκών των ασθενών. Τα γενικευμένα τραύματα καθώς και οι πνευμονικές και καρδιακές επιπλοκές που μπορεί να έχουν αυτά τα θύματα, κάνουν τη περιτοναϊκή κάθαρση λιγότερη κατάλληλη σε αυτές τις περιπτώσεις. Η περιτοναϊκή κάθαρση επίσης αδυνατεί να ανταποκριθεί στις αυξημένες ανάγκες κάθαρσης των προϊόντων του αυξημένου καταβολισμού που παρουσιάζουν αυτοί οι ασθενείς. (Sever, 2015) Κατά συνέπεια, θεραπεία εκλογής αποτελεί η αιμοκάθαρση (Sever 2012) με επαρκείς ροές διαλύματος λόγω :

- επαρκούς αφαίρεσης αποβαλλόμενων ουσιών, ειδικά καλίου και ουρίας
- μειωμένου όγκου φορτίου κατά τη μεταφορά
- δυνατότητα χρήσης του ίδιου μηχανήματος σε διάφορους ασθενείς κατά τη διάρκεια της ημέρας
- ελάχιστου κίνδυνου αιμορραγίας (Vanholder 2011)

Βέβαια η περιτοναϊκή κάθαρση μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμη σε μικρά παιδιά, εφόσον εφαρμοστεί από έμπειρη υγειονομική ομάδα.

Να αναφερθεί εδώ και το σύστημα κάθαρσης REDY(REcirculating DialYsis) ,το οποίο πρόκειται για ένα σύστημα κάθαρσης με προσρόφηση, που επιτρέπει την αναγέννηση του διαλύματος, χρειάζεται πολύ μικρές ποσότητες νερού δικτύου ύδρευσης(μόλις 6-7 λίτρα πόσιμου νερού για τη διενέργεια μιας 3-4 ώρης συνεδρίας) και αποτελεί ένα μικρό φορητό μηχάνημα, εύκολα μετακινήσιμο στις πληγείσες περιοχές. Για αυτό έχει χρησιμοποιηθεί σε μαζικές καταστροφές, όπως στον σεισμό της Αρμενίας και σε πεδία μάχης. Ωστόσο, λόγω της ανεπαρκούς αποβολής ουραιμικών τοξινών και του υψηλού του κόστους, ήταν περιορισμένη η χρήση του. Από το 2000 δε, η εταιρεία παραγωγής σταμάτησε τη διάθεση του και τη παραγωγή ανταλλακτικών, με αποτέλεσμα σήμερα την απόσυρσή του από τη κυκλοφορία. (Sever 2015, Sever 2012).

- Σε ασθενείς με αιμορραγική διάθεση, αποφυγή αντιπηκτικών

Η αιμοκάθαρση θα διενεργείται χωρίς χορήγηση αντιπηκτικών, διαφορετικά θα επιλέγεται ως θεραπεία η περιτοναϊκή κάθαρση. Η χρήση κιτρικών δεν συνίσταται λόγω των έκτακτων συνθηκών που θα επικρατούν και η χρήση τους προϋποθέτει προηγούμενη κλινική εμπειρία.

- Στενή παρακολούθηση μετά την υποχώρηση των συμπτωμάτων

Σε περίπτωση αποκατάστασης των επιπλοκών που αποτελούσαν ενδείξεις για θεραπεία νεφρικής κάθαρσης, η θεραπεία διακόπτεται και οι ασθενείς πρέπει να παρακολουθούνται στενά για ένα διάστημα 12-13 ημερών για κλινική ή εργαστηριακή επιδείνωση που θα απαιτήσει επανέναρξη των θεραπειών.

Θεραπεία κατά τη διάρκεια της πολυουρικής φάσης

- Αποφυγή της υπογκαιμίας και διατήρηση της ηλεκτρολυτικής ισορροπίας

Παρόμοια θεραπευτική προσέγγιση με την αντιμετώπιση της πολυουρικής φάσης της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας οποιασδήποτε αιτιολογίας(η εμφάνιση της οποίας παρατηρείται 1-3 εβδομάδες μετά το συμβάν).

- Σταδιακή μείωση χορηγούμενων υγρών

Με την σταδιακή αποκατάσταση της νεφρικής λειτουργίας, συνίσταται σταδιακή μείωση των χορηγούμενων υγρών αλλά και στενή κλινική και εργαστηριακή παρακολούθηση.

Μακροπρόθεσμη παρακολούθηση

- Ετήσια παρακολούθηση των ασθενών

Η εκτίμηση των ασθενών που ανάρρωσαν ενός συνδρόμου καταπλάκωσης πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο για πιθανόν καθυστερημένες νεφρικές και συστηματικές επιπλοκές.

Οι μακροχρόνιες συνέπειες της οξείας νεφρικής ανεπάρκειας δεν έχουν σαφώς χαρακτηριστεί. Οι ηλικιωμένοι, και αυτοί με ήδη εγκατεστημένη χρόνια νεφρική νόσο, διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο επιδείνωσης σε τελικού σταδίου χρόνια νεφρική νόσο μιας και τα επεισόδια οξείας νεφρικής βλάβης θεωρείται ότι επιδεινώνουν τη νεφρική λειτουργία. Ακόμη και με τις καλύτερες προϋποθέσεις, θεωρείται ότι διατρέχουν ένα 10% μεγαλύτερο κίνδυνο για ανάγκη θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης τα επόμενα χρόνια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Διαχείριση περιστατικών οξείας και χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας σε περιπτώσεις μαζικών καταστροφών σε περίοδο πολέμου

Η νεφρική ανεπάρκεια αποτελεί από μόνη της μία σοβαρή κατάσταση υπό οποιεσδήποτε συνθήκες, η οποία συνδέεται με αυξημένη θνησιμότητα. Η νεφρική ανεπάρκεια η οποία συσχετίζεται με το πεδίο της μάχης είναι σπάνια, αλλά ενδεχομένως πιο σοβαρή απ' ό,τι σε καταστάσεις ρουτίνας, εξαιτίας των περιορισμών των θεραπευτικών επιλογών που υπάρχουν κατά τη διάρκεια μιας στρατιωτικής επέμβασης. Σε αυτό το σημείο θα γίνει αναφορά στη νεφρική υποστήριξη σε στρατιωτικές επιχειρήσεις και τις επιλογές που υπάρχουν στην παρούσα φάση.

4.1. Διαχείριση περιστατικών χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας σε μαζικές καταστροφές σε περίοδο πολέμου

Οι ασθενείς με χρόνια νεφρική ανεπάρκεια αποτελούν μία ευπαθή ομάδα του πληθυσμού με ιδιαίτερες ανάγκες. Σε συνθήκες ρουτίνας, οι ασθενείς αυτοί αντιμετωπίζονται με ευαισθησία και προσοχή από την επιστημονική κοινότητα. Τα προβλήματα τους όμως, πολλαπλασιάζονται σε συνθήκες πολέμου λόγω των μαζικών καταστροφών που συνεπάγεται μία τέτοια κατάσταση. Μελέτες από τον πόλεμο στη Συρία και αλλού, έδειξαν ότι υπάρχουν μεγάλες αρνητικές επιπτώσεις στους τελικού σταδίου χρόνια αιμοκαθαιρόμενους ασθενείς στις εμπόλεμες χώρες. Αυτές περιλαμβάνουν αυξημένα ποσοστά θανάτου, απώλεια υποδομών και μείωση του εργατικού δυναμικού στο χώρο της υγείας.

Κατά συνέπεια, πολλοί ασθενείς αναζητούν καταφύγιο σε άλλες χώρες. Παγκοσμίως, ο αριθμός των προσφύγων, υπερβαίνει τα 20.000.000, με τους Σύριους να αποτελούν το 1/4 περίπου. Η ιατρική περίθαλψη των προσφύγων διαφέρει από χώρα σε χώρα. Η Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για τους Πρόσφυγες, είναι ο κύριος φορέας που καλύπτει αντίστοιχα έξοδα, στα οποία όμως δεν περιλαμβάνεται κάλυψη εξόδων για χρόνιες νόσους συμπεριλαμβανομένης της τελικού σταδίου

χρόνιας νεφρικής ανεπάρκειας. Τα έξοδα αυτά στις περισσότερες περιπτώσεις καλύπτονται από συριακούς οργανισμούς της διασποράς και από μη κυβερνητικές οργανώσεις.

Ο RDRTF και η Ευρωπαϊκή Ένωση Νεφρολογίας, πρόσφατα επισήμαναν την έκταση και τη σοβαρότητα του προβλήματος της διαχείρισης χρόνιων αιμοκαθαιρόμενων ασθενών που καταλήγουν ως πρόσφυγες σε Ευρώπη και Μέση Ανατολή. Βάση μελέτης, 1.5% των αιμοκαθαιρόμενων ασθενών σε υποδομές των παραπάνω περιοχών ήταν πρόσφυγες. Οι μισοί περίπου πρόσφυγες του δείγματος, διενεργούσαν συστηματικά θεραπεία τρεις φορές την εβδομάδα, ενώ ένας στους τρεις, δύο φορές την εβδομάδα λόγω μη κάλυψης των εξόδων. Η μελέτη ανέδειξε επίσης ανεπαρκή έλεγχο αναιμίας, περιορισμένη διαθεσιμότητα φαρμάκων, υψηλά ποσοστά ηπατίτιδας C, και απώλεια συνεδριών. Η έλλειψη οικονομικών πόρων, διαθέσιμων υλικών και ψυχολογικής κόπωσης ήταν οι κύριοι λόγοι διακοπής των συνεδριών αιμοκάθαρσης από τους ασθενείς.

Από τα παραπάνω προκύπτει, ότι η υποστήριξη θεραπείας των αιμοκαθαιρόμενων προσφύγων παρέχεται στις χώρες φιλοξενίας, επαρκής ή μη. Επίσης υπάρχει πρόβλεψη χρηματοδότησης για αυτό το σκοπό, χωρίς να γίνεται γνωστό εάν ενισχύονται οικονομικά ισομερώς όλες οι χώρες φιλοξενίας. (Isreb 2017)

4.2.Διαχείριση περιστατικών οξείας νεφρικής ανεπάρκειας σε μαζικές καταστροφές σε περίοδο πολέμου

Αναφορές οξείας νεφρικής βλάβης μετά από πολεμικό τραύμα υπάρχουν ελάχιστα πριν τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, προφανώς γιατί οι περισσότερες απώλειες υγείας υπέκυπταν από υπογκαιμικό σοκ πριν καν αναπτύξουν οξεία νεφρική βλάβη. Κατά τη διάρκεια του πολέμου, τραυματισμοί αμάχων με σύνδρομο καταπλάκωσης μετά από βομβαρδισμούς και απώλειες στρατιωτών που ανέπτυξαν οξεία νεφρική βλάβη μετά από επιχειρήσεις διάσωσης, περιγράφονται ολοένα και περισσότερο στην ιατρική βιβλιογραφία. (Renal support in Military Operations, Nesbitt)

Πολλές περιπτώσεις νεφρικής ανεπάρκειας στο Βιετνάμ ήταν εξαιτίας άλλων ασθενειών όπως η ελονοσία, ενώ η χαμηλή επίπτωση της οφειλόμενης στο τραύμα οξείας νεφρικής βλάβης, αποδόθηκε στην ταχεία ανάνηψη.

Αν και η επίπτωση της οξείας νεφρικής βλάβης στο παρελθόν ανερχόταν σε ποσοστό έως 20% σε σοβαρά τραυματισμένους στρατιώτες, στην επιχείρηση του αμερικανικού στρατού στο Ιράκ κυμαινόταν από 13-34%. Η μεγάλη απόκλιση στα αποτελέσματα οφείλεται σε αλλαγές της τακτικής, εξελίξεις στη δυνατότητα παροχής ιατρικής περίθαλψης στο πεδίο της μάχης και στο χρόνο που θα απαιτηθεί κάθε φορά για την μεταφορά του τραυματία σε κέντρο εξειδικευμένης ιατρικής περίθαλψης(Hoareau 2019). Στο Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, τα ποσοστά της θνησιμότητας λόγω νεφρικής ανεπάρκειας άγγιζαν το 90%, ενώ με την έναρξη θεραπειών αιμοκάθαρσης, έπεσαν στο 68% στη Κορέα. Αυτή η μείωση οφείλεται στη βελτιωμένη ενίσχυση των στρατιωτικών στολών , στην εκπαίδευση πρώτων βοηθειών των στρατιωτών στα τουρνικέ, στην ενδοοστική χρήση βελόνας για καλύτερο και ταχύτερο έλεγχο της αιμορραγίας και στη ταχεία εκκένωση και διάσωση των τραυματιών με τη χρήση της εναέριας οδού και διακομιδή τους σε εξειδικευμένα στρατιωτικά νοσοκομεία, με παροχή υψηλού επιπέδου ιατρικής φροντίδας. (Renal support in Military Operations, Nesbitt)

Αν και το ποσοστό εμφάνισης της οξείας νεφρικής βλάβης είναι χαμηλό(1-5%), η σοβαρή οξεία νεφρική βλάβη (3πλασιασμός στην αύξηση της κρεατινίνης ή απόλυτη τιμή ≥ 4 mg/dL ή ανάγκη για θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης) συνδέεται με πάνω από 65% θνησιμότητα. (Hoareau 2019).

Η κύρια αιτία της μετατραυματικής οξείας νεφρικής βλάβης είναι η οξεία σωληναριακή νέκρωση η οποία εμφανίζεται μετά από αρκετές ημέρες σε αντίθεση με την ραβδομυόλυση εκ τραύματος , όπου η οξεία νεφρική ανεπάρκεια και απειλητικές για τη ζωή επιπλοκές , παρουσιάζονται μέσα σε λίγες ώρες από τον τραυματισμό. (Renal support in Military Operations, Nesbitt)

Προσπάθειες που έχουν γίνει για την ανακάλυψη δεικτών οι οποίοι θα προβλέπουν την ανάγκη θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης (όπως η συστατίνη-C και άλλοι) στην παρούσα φάση στερούνται ευαισθησίας και εξειδίκευσης. Επίσης ανάλογοι δείκτες, έχει αποδειχθεί ότι δεν είναι εύκολα διαθέσιμοι στο γιατρό του θεάτρου επιχειρήσεων. Κατά συνέπεια , ενδείξεις θεραπείας θα αποτελέσουν

επιπλοκές όπως υπερκαλσιαιμία και οξέωση, με ανάγκη άμεσης εκκένωσης από το πεδίο επιχειρήσεων εκτός κι αν αυτό δεν καθίσταται εφικτό. Πρέπει να σημειωθεί, ότι η νεφρική υποστήριξη εφόσον ξεκινήσει, μπορεί να διαρκέσει μέρες ή εβδομάδες. (Renal support in Military Operations, Nesbitt)

Η κλασσική αιμοκάθαρση, απαιτεί μεγάλες ποσότητες υπερκάθαρου νερού(χιλιάδες λίτρα καθημερινά), εξειδικευμένο προσωπικό ,εξοπλισμό και υλικά μιας χρήσης. Τα τελευταία χρόνια, οι τεχνολογικές εξελίξεις στην «οικιακή αιμοκάθαρση» έχουν οδηγήσει στην δημιουργία εξοπλισμού που απαιτεί μικρές ποσότητες νερού(περίπου 10 λίτρα ημερησίως), και δυνατότητα διεξαγωγής της από μη εξειδικευμένο προσωπικό. Ο εξοπλισμός είναι φορητός, αρκετά ευέλικτος και ελαφρύς για να μεταφερθεί με ελικόπτερο ή το κοινό αεροσκάφος της γραμμής.

4.2.1. Ο σχεδιασμός για θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης σε συνθήκες στρατιωτικών επιχειρήσεων

Σύμφωνα με το δόγμα των ενόπλων δυνάμεων του Ηνωμένου Βασιλείου, η πολεμική τους αεροπορία (RAF), είναι εξοπλισμένη με δυνατότητα διενέργειας συνεχούς φλεβοφλεβικής αιμοδιήθησης. Η RAF εφαρμόζει δύο ειδών μοντέλα για να μπορεί να παρέχει σε παγκόσμιο επίπεδο την συνεχή φλεβοφλεβική αιμοδιήθηση. Το πρώτο μοντέλο προϋποθέτει τη διεξαγωγή πτήσης του εξειδικευμένου προσωπικού με τον απαραίτητο εξοπλισμό προς τον ασθενή, τη διενέργεια θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης στο έδαφος, και επιστροφή με τον ασθενή στο Ηνωμένο Βασίλειο, όταν η κατάσταση της υγείας του σταθεροποιηθεί. Να σημειωθεί ότι θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης εν ώρα πτήσης δε γίνεται να πραγματοποιηθεί, τόσο λόγω της ανάγκης ενεργειακής υποστήριξης του μηχανήματος, όσο και γιατί διαταράσσεται η ισορροπία των υγρών στο μηχάνημα. Το δεύτερο μοντέλο αναφέρεται στην υποστήριξη του ασθενούς εντός του θεάτρου επιχειρήσεων σε περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα άμεσης αερομεταφοράς και η κατάσταση της υγείας του κρίνεται κρίσιμη. (Renal support in Military Operations, Nesbitt)

Απ' την άλλη, οι στρατιωτικές ιατρικές υπηρεσίες των Ηνωμένων Πολιτειών έχουν οργανωμένα πρωτόκολλα για την παροχή θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης στο θέατρο επιχειρήσεων. Συγκεκριμένα ο αμερικανικός στρατός,

είναι εκπαιδευμένος ώστε να πραγματοποιεί τις θεραπείες εξωνεφρικής κάθαρσης στο νοσοκομείο εκστρατείας. Συγκεκριμένα, μια ειδικευμένη ομάδα αποτελούμενη από τεχνικούς, δύο νεφρολόγους και μια νοσηλεύτρια εντατικής μονάδας υλοποιεί αυτή την αποστολή. Το μηχάνημα που ήταν σχεδιασμένο να χρησιμοποιείται για αυτές τις περιπτώσεις ήταν το REDY 2000. Ωστόσο μετά την θετική εξέλιξη στην ταχύτητα της εκκένωσης των τραυματιών μέσω αεροδιακομιδών, το παραπάνω μηχάνημα έπαψε να χρησιμοποιείται. Υπήρχαν και εναλλακτικές προσωρινές λύσεις όπως θεραπείες περιτοναϊκής κάθαρσης ή CVVH ή CAVH, με στόχο να αντιμετωπίζονται περιστατικά όταν δεν υπήρχε η δυνατότητα έγκαιρης εκκένωσης. Τέλος, σημαντική υποστήριξη στις αμερικανικές ένοπλες δυνάμεις, παρέχει το αμερικανικό ναυτικό με πολεμικό πλοίο-νοσοκομείο επιπέδου 4, με 1000 κλίνες, 100 κλίνες εντατικής θεραπείας και εξοπλισμένο με προηγμένης τεχνολογίας μηχανήματα αιμοκάθαρσης και συστήματα φορητής αντίστροφης ώσμωσης για τη διεξαγωγή θεραπειών αιμοκάθαρσης. Στο εν λόγω πλοίο υπηρετούσε για αυτό το σκοπό νεφρολόγος και ειδικευμένο προσωπικό στη διενέργεια αιμοκάθαρσης (Perkins 2008). Το παραπάνω πλοίο, υποστήριξε και ασθενείς με ανάγκη αιμοκάθαρσης στον σεισμό της Αιτής το 2010. (Yuan 2011)

Διάκριση επιπέδων παροχής ιατρικής περίθαλψης

Τα επίπεδα παροχής ιατρικής φροντίδας διακρίνονται στα παρακάτω:

- Επίπεδο 1

Η παροχή ιατρικής περίθαλψης σε αυτό το επίπεδο εστιάζει σε ενέργειες διάσωσης της ζωής του θύματος, ενέργειες ανάνηψης, και σταθμό πρώτων βοηθειών.

- Επίπεδο 2

Η παροχή ιατρικής περίθαλψης σε αυτό το επίπεδο παρέχεται από την ομάδα υποστήριξης στην περιοχή, όπου πραγματοποιείται περαιτέρω ανάνηψη και χειρουργικές επεμβάσεις του τραύματος για τη σταθεροποίησή τους.

- Επίπεδο 3

Η παροχή ιατρικής περίθαλψης πραγματοποιείται σε εγκατάσταση που φέρει τα χαρακτηριστικά ενός νοσοκομείου εκστρατείας, με περαιτέρω ανάνηψη και έλεγχο των τραυμάτων. Σε αυτό το επίπεδο παρέχεται μερικώς εξειδικευμένη

υποστήριξη, κυρίως πάνω σε χειρουργικές επεμβάσεις τραυμάτων, εντατική φροντίδα, αεροδιακομιδές από το θέατρο επιχειρήσεων προς την αντίστοιχη ιατρική υποδομή και αντίστροφα.

- Επίπεδο 4

Αυτό το επίπεδο είναι ένα γενικό νοσοκομείο ή ιατρικό κέντρο όπου για πρώτη φορά εμφανίζεται οριστική χειρουργική αντιμετώπιση ή ιατρική θεραπεία. Η διενέργεια αιμοκάθαρσης είναι εφικτή σε αυτό το επίπεδο.

- Επίπεδο 5

Στο επίπεδο αυτό παρέχονται πολύ εξειδικευμένες υπηρεσίες υγείας και υπηρεσίες αποκατάστασης οι οποίες δεν δύναται να παρασχεθούν στο πεδίο επιχειρήσεων. Φυσικά και σε αυτό το επίπεδο είναι εφικτή η διενέργεια αιμοκάθαρσης. (Pina, 2010)

4.2.2 Προετοιμασία για την υποστήριξη μελλοντικών στρατιωτικών επιχειρήσεων

Στη παρούσα χρονική στιγμή, η δυνατότητα παροχής θεραπειών νεφρικής υποκατάστασης δεν περιλαμβάνεται στα σχέδια και στα «πακέτα» νοσοκομείων εκστρατείας όλων των χωρών. Αντίθετα, το δόγμα της στρατιωτικής ιατρικής περίθαλψης στηρίζεται στην έγκαιρη σταθεροποίηση, ταχεία εκκένωση και διακομιδή των απωλειών υγείας στα πλησιέστερα νοσοκομειακά κέντρα με δυνατότητα παροχής αντίστοιχων θεραπειών. Ο αριθμός των περιστατικών που θα χρειαστούν νεφρική υποστήριξη, εξαρτάται κάθε φορά από το είδος των επιχειρήσεων. Το επόμενο θέατρο πολεμικών επιχειρήσεων παραμένει άγνωστο. Όμως χρησιμοποιώντας την βιβλιογραφία, μελετώντας τα ιστορικά γεγονότα και αξιολογώντας τις παρούσες εχθρικές απειλές, θεωρείται ότι η επόμενη σύγκρουση θα έχει περισσότερες ομοιότητες με αυτή του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου καθώς και του πολέμου στη Κορέα. Τα κύρια λοιπόν χαρακτηριστικά της θα ήταν η καθυστέρηση στον εφοδιασμό και στο σύστημα αεροδιακομιδών, με αποτέλεσμα καθυστερημένη διακομιδή των τραυματιών, παρατεταμένη υπόταση και ανεπαρκής ανάνηψη(που αποτελούν όλα παράγοντες κινδύνου για οξεία νεφρική βλάβη). Επίσης το περιβάλλον διεξαγωγής των επιχειρήσεων θα καθορίσει και το είδος των τραυματισμών. Για παράδειγμα, μιας ευρείας κλίμακα επιχείρηση σε ένα αστικό

περιβάλλον θα αυξήσει τον κίνδυνο για περιστατικά συνδρόμου καταπλάκωσης με επακόλουθα τη ραβδομυόλυση και την οξεία νεφρική βλάβη. (Hoareau, 2019)

Υπάρχουν δύο πεδία δράσης που θα συμβάλλουν στην καλύτερη μελλοντική προετοιμασία. Και στις δύο περιπτώσεις, συνίσταται η κατάλληλη εκπαίδευση του ιατρικού προσωπικού πάνω στις συγκεκριμένες θεραπείες για την ασφαλή διεκπεραίωσή τους. Αρχικά, η θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης θα πρέπει να υποστηρίζεται στα προκεχωρημένα νοσοκομεία από απλά, ευέλικτα, φορητά συστήματα αιμοκάθαρσης, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται για αιμοκάθαρση στο σπίτι, κάτι που συνέβη και στο Αφγανιστάν. Λαμβάνοντας υπόψη του απρόβλεπτου χαρακτήρα που μπορεί να λάβουν οι διεθνείς επιχειρήσεις και το γεγονός ότι οι ένοπλες δυνάμεις πρέπει πάντα να είναι προετοιμασμένες για όλα τα ενδεχόμενα, αυτή η δυνατότητα θα πρέπει να καταστεί το συντομότερο εφικτή.

Η περιτοναϊκή κάθαρση αποτελεί μία ακόμη επιλογή στο θέατρο επιχειρήσεων. Αποτελεί μία από τις παλαιότερες και τις απλούστερες τεχνικές κάθαρσης. Στα πλεονεκτήματά της ανήκουν η μη αναγκαία αγγειακή πρόσβαση, η μη χρήση αντιπηκτικών, είναι καλά ανεκτή από αιμοδυναμικά ασταθείς ή με αυξημένη ενδοκρανιακή πίεση ασθενείς και η υλοποίηση της είναι εφικτή χωρίς ειδικό μηχάνημα. Αντίθετα, δεν ενδείκνυται σε ασθενείς με γενικευμένο τραύμα κοιλιακής χώρας, απαιτεί τη διαθεσιμότητα εκπαιδευμένου προσωπικού για την τοποθέτηση του περιτοναϊκού καθετήρα, δεν αποτελεί επαρκής κάθαρση σε υπερκαλιαμία, υπάρχει συχνά διαρροή από τον καθετήρα και κίνδυνος βακτηριακής λοίμωξης. (Welch 2000, Chung 2008) .Μάλιστα, υπάρχουν οδηγίες για τη δημιουργία αυτοσχέδιου περιτοναϊκού διαλύματος:

- Για το σχηματισμό 500 ml περιτοναϊκού διαλύματος με δεξτρόζη 1.25% θα χρειαστούν 125 ml ορού γλυκόζης 5%, 0.25 ml 10% CaCl₂, 5% NaHCO₃ 50ml φυσιολογικό ορό 0.9% 324.75 ml.
- Αντίστοιχα για το σχηματισμό 500 ml περιτοναϊκού διαλύματος με δεξτρόζη 2.5% θα χρειαστούν 250 ml ορού γλυκόζης 5%, 0.25 ml 10% CaCl₂, 5% NaHCO₃ 50ml φυσιολογικό ορό 0.9% 199.75 ml.
- Για το σχηματισμό 500 ml περιτοναϊκού διαλύματος με δεξτρόζη 4.5% θα χρειαστούν 449.75 ml ορού γλυκόζης 5%, 0.25 ml 10% CaCl₂, 5% NaHCO₃ 50ml, φυσιολογικό ορό 0.9% 0 ml. (βιβλιογραφία 36)

Ο κυριότερος περιορισμός των παραπάνω μεθόδων, είναι οι αυξημένες απαιτήσεις σε όγκους αποστειρωμένων υγρών. Γι αυτό, η έρευνα και η ανάπτυξη πρέπει να στοχεύσει στη δημιουργία συστημάτων θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης που θα παράγει υγρά στο θέατρο επιχειρήσεων αξιοποιήσιμα από την υπάρχουσα τεχνολογία καθώς και στην ανάπτυξη νέων συστημάτων θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης που θα απαιτούν λιγότερες ποσότητες υγρών. Η θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης βασισμένη σε ένα σύστημα κάθαρσης με προσρόφηση, είναι μια πολλά υποσχόμενη μέθοδος για το μέλλον με αρκετές δυνατότητες εξέλιξης. (Hoareau, 2019)

4.2.3.Κλειδί στην πρόγνωση ο χρόνος από τον τραυματισμό μέχρι την ιατρική περίθαλψη

Ο χρόνος από τον τραυματισμό μέχρι την δυνατότητα παροχής ιατρικής περίθαλψης είναι πολύ σημαντικός για την εξέλιξη της πορείας του ασθενούς. Πιο συγκεκριμένα, αυτή η χρονική περίοδος αποκαλείται « χρυσή ώρα». Στο παρελθόν, αυτό το διάστημα χαρακτηριζόταν από την μετακίνηση του ασθενούς σε μια οργανωμένη εγκατάσταση παροχής ιατρικής φροντίδας εντός 60 λεπτών. Όμως από το 2015, αφού υπάρχει η δυνατότητα ο ασθενής να υποστηριχθεί κοντά στο σημείο τραυματισμού του, αυτό το διάστημα επανακαθορίζεται ως τη δυνατότητα να παρασχεθεί ανώτερη ιατρική φροντίδα στον τραυματία ανεξάρτητα του σημείου στο οποίο θα παρασχεθεί αυτή. Έτσι τα σενάρια των επιχειρήσεων πρέπει να τροποποιηθούν ,λαμβάνοντας υπόψη την παροχή ιατρικών υπηρεσιών επιπέδου 2 και 3 σε οχήματα μεταφοράς, χερσαία, εναέρια ή θαλάσσια μέσα, ακόμα και μέσα σε τοπικές υποδομές. Υπό αυτές τις συνθήκες, η περίθαλψη στο θέατρο επιχειρήσεων θα μπορούσε να διαρκέσει από μέρες έως εβδομάδες. (Todd, 2015)

4.2.4.Υπερκαλαιμία στις απώλειες μάχης

Η υπερκαλαιμία έχει αναγνωριστεί ως επιπλοκή των πολεμικών τραυμάτων από τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, όταν η σοβαρή νεφρική δυσλειτουργία είχε θνητότητα 90%. Οι χρόνοι ταχείας εκκένωσης, όπως για παράδειγμα σε Ιράκ και Αφγανιστάν που ήταν λιγότερο από 4 ημέρες, καθώς και οι οργανωμένες ιατρικές

υποδομές με υποστήριξη νεφρικής υποκατάστασης, εξάλειψαν την ανάγκη αντιμετώπισης της υπερκαλιαιμίας στο πεδίο μάχης. Παρόλα αυτά, οι μελλοντικές συγκρούσεις πιθανόν να μην επιτρέπουν αντίστοιχες ενέργειες, λόγω αδυναμίας ανεφοδιασμού ή χαρακτηριστικών του πεδίου επιχειρήσεων. Μελέτες έδειξαν ότι η υπερκαλιαιμία εμφανίζεται σε ένα 5.8% των απωλειών μάχης, και σχετίζεται ιδιαίτερα με την οξεία νεφρική βλάβη και το σοκ. Δεν παρατηρήθηκε συσχέτιση ανάμεσα στον μηχανισμό πρόκλησης του τραύματος και την επίπτωση της υπερκαλιαιμίας. Δεδομένου των περιορισμένων θεραπευτικών επιλογών της υπερκαλιαιμίας στο πεδίο της μάχης, πλην της θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης και άλλων προσωρινών μέτρων που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο, είναι επιτακτική ανάγκη για εξεύρεση νέων τεχνολογιών για την αντιμετώπισή της. (Stewart 2017)

4.3. Οξεία νεφρική ανεπάρκεια σε περιπτώσεις χημικού πολέμου

Εκτός από τα περιστατικά οξείας νεφρικής βλάβης τα οποία προκύπτουν σε μια εμπόλεμη ζώνη, κυρίως εξαιτίας των τραυμάτων που προκαλούνται, υπάρχουν και περιπτώσεις οξείας νεφρικής ανεπάρκειας λόγω χημικών όπλων που μπορεί να χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των επιχειρήσεων.

Με τον όρο χημικά όπλα και παλαιότερα πολεμικά ή χημικά αέρια, χαρακτηρίζονται οι πάσης φύσεως χημικές ουσίες που μπορούν να μετατραπούν σε αέρια ή ατμούς ή σταγονίδια ή σκόνη προκειμένου σε πολεμική χρήση να καταστήσουν τον αέρα ακατάλληλο για αναπνοή. Ο δε πόλεμος που επιχειρείται με τέτοια μέσα χαρακτηρίζεται χημικός πόλεμος. Η χρήση των δηλητηρίων ως όπλων αναφέρεται ως πολεμική τεχνική από αρχαιοτάτων χρόνων. Για παράδειγμα, τον 7^ο αιώνα π.χ., ο βυζαντινός στόλος χρησιμοποιούσε το λεγόμενο « υγρό πυρ», ένα μείγμα από θείο και νέφτι που όταν καιγόταν προκαλούσε τοξικές και καυστικές αντιδράσεις. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν κι άλλα χημικά όπλα που εμπεριείχαν αρσενικό. Ωστόσο, μέχρι τη ραγδαία ανάπτυξη της χημικής βιομηχανίας στα τέλη του 19^{ου} αιώνα, που συνέβαλε στη παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων χημικών, η χρήση τους δεν θεωρούνταν κατάλληλη ως πολεμική τακτική.

Τον Απρίλιο του 1915, χημικά όπλα χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά σε μεγάλη κλίμακα. Περισσότεροι από 1.3 εκατομμύρια άνθρωποι έπεσαν θύματα

χημικού πολέμου στον Ά Παγκόσμιο Πόλεμο, με 100.000 ανθρώπους να καταλήγουν σύντομα σε θάνατο μετά την έκθεσή τους. Συνολικά, 125.000 τόνοι τοξικών χημικών χρησιμοποιήθηκαν ,μιας και αυτή η χημική πολεμική επίθεση έγινε μία κοινή πολεμική μέθοδος για το υπόλοιπο του Ά Παγκοσμίου Πολέμου. (OPCW 2019)

Διάγνωση και διαλογή

Όταν προκύψει μία επίθεση χημικών αερίων, είναι απίθανο το ιατρονοσηλευτικό προσωπικό να μπορέσει να αναγνωρίσει από τη πρώτη στιγμή τη ταυτότητα του παράγοντα εκτός κι αν υπάρχει εκ των προτέρων ενημέρωση από τις κρατικές υπηρεσίες. Γι αυτό πρέπει να γνωρίζει τα κλινικά συμπτώματα ώστε να προχωρήσει στην έγκαιρη διάγνωση, διαλογή, ιατρική θεραπεία και απολύμανση της μολυσμένης περιοχής. Η διαλογή γίνεται με βάση την κατηγορία στην οποία ανήκει ο εκάστοτε παράγοντας.

Τα χημικά αέρια διακρίνονται σε καυστικά αέρια, αέρια νεύρων, ασφυξιογόνα αέρια, αέρια αίματος.

Το πιο κοινό σύστημα διαλογής χημικών αερίων περιλαμβάνει τέσσερις κατηγορίες:

- Άμεση: περιλαμβάνει ασθενείς που χρειάζονται άμεση αντιμετώπιση για την επιβίωσή τους. Οι ενέργειες πρέπει να είναι βασικές, σύντομες, να προσφερθούν ακόμα και από μη υψηλά εξειδικευμένο προσωπικό και οι ασθενείς να έχουν υψηλά ποσοστά επιβίωσης μετά την παροχή πρώτων βοηθειών. (καυστικά αέρια, αέρια νεύρων, ασφυξιογόνα αέρια, αέρια αίματος)
- Καθυστερημένη: Η γενική κατάσταση των ασθενών επιτρέπει την καθυστερημένη παροχή ιατρικών υπηρεσιών παρότι φροντίδα και ανακουφιστικές δράσεις για τον πόνο μπορεί να έχουν προηγηθεί. (καυστικά αέρια, αέρια νεύρων, ασφυξιογόνα αέρια, αέρια αίματος)
- Ελάχιστη: Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει ασθενείς με ελάχιστα συμπτώματα που μπορούν να φροντίσουν οι ίδιοι τον εαυτό τους ή να υποστηριχτούν από ανειδίκευτο προσωπικό (καυστικά αέρια, αέρια νεύρων, αέρια αίματος)

- Αναμενόμενη: Περιλαμβάνει ασθενείς με μειωμένη πιθανότητα επιβίωσης.(καυστικά αέρια, αέρια νεύρων, ασφυξιογόνα αέρια, αέρια αίματος)

Παρακάτω θα γίνει αναφορά στις κατηγορίες των αερίων αλλά και σε χημικά αέρια που ευθύνονται για οξεία νεφρική ανεπάρκεια.

Καυστικά αέρια

Τα αέρια αυτά χρησιμοποιούνται τόσο για να προκαλέσουν απώλειες όσο και για να αναγκάσουν τα μαχόμενα στρατεύματα να φορέσουν ειδική στολή προστασίας, με αποτέλεσμα τη δυσχέρεια των κινήσεων και τη γρήγορη κόπωση του στρατιωτικού προσωπικού. Προκαλούν εγκαύματα και φουσκάλες στο δέρμα ή σε οποιοδήποτε σημείο του ανθρώπινου σώματος με το οποίο θα έρθουν σε επαφή. Επηρεάζουν τα μάτια, τους πνεύμονες, το δέρμα, τους βλεννογόνους και όλα τα όργανα που συμμετέχουν στη διαδικασία παραγωγής αίματος. Ένα από αυτά τα αέρια είναι και ο λεβισίτης, χαρακτηριστικό αέριο με παράγωγα αρσενικού. (OPCW 2019)

Η δυνατότητα χρήσης του ως πολεμικό όπλο, πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του Πρώτου και Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου. Το ευτύχημα ήταν ότι λόγω πολεμικών συμφωνιών δε χρησιμοποιήθηκε στα πεδία μάχης. Μεγάλες ποσότητες λεβισίτη υπάρχουν σήμερα σε Ρωσία, Κίνα, Ιαπωνία, Γερμανία, Ιταλία και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Η πιθανότητα τυχαίας έκθεσης σε λεβισίτη είναι υπαρκτή, είτε κατά τη διάρκεια σκαπτικών εργασιών ,είτε καταστροφής λόγω πολυκαιρίας των δοχείων φύλαξής του, είτε τέλος για πιθανό τρομοκρατικό χτύπημα. Αναφορές μόλυνσης από λεβισίτη τα τελευταία χρόνια έχουμε το 2002 αλλά και το 2004 στην Ιαπωνία. Είναι γνωστό ότι έχει ταχεία και σοβαρή καυστική δράση. Τα προσβαλλόμενα όργανα εξαιτίας συστημικών τραυμάτων περιλαμβάνουν το ήπαρ, τους νεφρούς, τους πνεύμονες, το γαστρεντερικό σύστημα, την καρδιά και άλλα. Το αρσενικό που αποτελεί κύριο συστατικό του λεβισίτη, απεκκρίνεται κυρίως από τους νεφρούς, και καταστρέφει τους ιστούς. Κατά συνέπεια είναι πιθανή η εμφάνιση οξείας νεφρικής ανεπάρκειας στον εκτιθέμενο πληθυσμό. (Srivastava 2017)

4.4.Οξεία νεφρική ανεπάρκεια σε περιπτώσεις βιολογικού πολέμου

Ως βιολογικός πόλεμος χαρακτηρίζεται ο πόλεμος εκείνος, κατά τον οποίο γίνεται χρήση ζώντων οργανισμών και ειδικότερα παθογόνων μικροοργανισμών ή παραγώγων αυτών όπως π.χ. έντομα, μικρόβια, καλλιέργειες με φονικούς ιούς και βακτήρια, προκειμένου να προκαλέσουν ασθένεια ή θάνατο ανυπεράσπιστων αμάχων πληθυσμών. Διακρίνεται σε τρία επίπεδα. Το πρώτο είναι όταν μία πλευρά χρησιμοποιεί παθογόνους οργανισμούς, με σκοπό την αδυναμία και όχι το θάνατο του αντιπάλου. Το δεύτερο όταν χρησιμοποιούνται σε θέατρα επιχειρήσεων. Σε αυτή τη περίπτωση γίνεται χρήση θανατηφόρων ασθενειών με δυνατότητα θεραπευτικής αντιμετώπισης. Στο τρίτο επίπεδο εξαπολύονται μεταλλαγμένοι ιοί με βόμβες, πυραύλους κ.τ.λ. προκαλώντας πρωτόγονες ασθένειες χωρίς την ύπαρξη θεραπευτικής αντιμετώπισης.

Βιολογικές Πολεμικές Ουσίες είναι οι ουσίες εκείνες(μικροοργανισμοί) οι οποίες χρησιμοποιούνται για την πρόκληση νόσου, θανάτου ή φθοράς σε ανθρώπους, ζώα και φυτά καθώς και για την μόλυνση των ειδών διατροφής. Στόχο έχουν τη μείωση της μαχητικής ικανότητας του αντιπάλου, και επιτυγχάνεται με τη θανάτωση ή αχρήστευση του προσωπικού και τη δημιουργία ελλείψεων σε εφόδια και τρόφιμα.

Τα βιολογικά όπλα χρησιμοποιούνται από την αρχαιότητα. Η πρώτη αναφορά χρήσης απαντάται τον 16^ο αιώνα π.Χ. όταν οι Ασσύριοι στρατιώτες δηλητηρίασαν το νερό εχθρικών στρατοπέδων με μύκητες. (<https://www.chemview.gr/to-aschimo-prosopo-tis-chimeias/page/2/articles/biologika-kai-chimika-opla-apo-tin-archaiotita-eos-simera.html>)

Στη συνέχεια το 1346, οι Τάταροι στη Κριμαία εκτόξευσαν πτώματα από πανώλη στη πόλη Κάφα. Το 1763 οι Άγγλοι δωρίζουν σε Αμερικάνους ιθαγενείς κουβέρτες που είχαν χρησιμοποιηθεί από νοσούντες από ανεμοβλογιά. Φτάνοντας στο Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, υπάρχει αναφορά μόλυνσης με πανώλη της Κίνας από την Ιαπωνία, ενώ τέλος το 2001 αμερικανοί πολίτες στις ΗΠΑ έλαβαν φακέλους με άνθρακα μέσω ταχυδρομείου. (Thavaselvam 2010)

Η τελευταία αναφορά, δείχνει την ευκολία με την οποία μία τρομοκρατική οργάνωση μπορεί να εξαπολύσει μία αντίστοιχη επίθεση. Τα βιολογικά όπλα όπως

και τα χημικά, έχουν χαρακτηριστεί από κάποιους ειδικούς ως « η ατομική βόμβα των φτωχών» λόγω χαμηλού κόστους κατασκευής και χρήσης. Έχουν καταστροφικές συνέπειες και επιφέρουν φόβο σε στρατιώτες και πολίτες.

Μια βιολογική επίθεση μπορεί να περιλαμβάνει μεταδοτικούς ή μη μεταδοτικούς παράγοντες. Ορισμένοι επιβιώνουν για μεγάλες χρονικές περιόδους στο περιβάλλον, αποτελώντας πηγή μόλυνσης μεγάλου αριθμού του πληθυσμού. Σε περίπτωση μη ύπαρξης συμπτωμάτων από την αρχή, δεν είναι έγκαιρη η διάγνωση τους και η αντιμετώπισή τους γίνεται ακόμα πιο δύσκολη. Πέρα από τον εντοπισμό και τη διάγνωση τους, οι κρατικοί φορείς θα ασχοληθούν τόσο με την απομόνωση και μελέτη τους αλλά και με διαδικασία παραγωγής εμβολίων. (Μαρκόπουλος 2015)

Οι κυριότεροι οδοί εισόδου των βιολογικών πολεμικών ουσιών στον ανθρώπινο οργανισμό είναι η αναπνευστική οδός, το γαστρεντερικό μέσω της στοματικής οδού (τροφή-νερό) και το δέρμα.

Επειδή ο κάθε βιολογικός παράγοντας έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά που απαιτούν διαφορετική αντιμετώπιση και θεραπεία, το Παγκόσμιο Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου Λοιμώξεων (CDC), έχει διακρίνει τους παράγοντες, σε τρεις κατηγορίες:

- Κατηγορία Α: Περιλαμβάνει παράγοντες με υψηλή θνησιμότητα, υψηλή μολυσματικότητα και μεταδοτικότητα από άτομο σε άτομο.
- Κατηγορία Β : Περιλαμβάνει παράγοντες με μέτρια θνησιμότητα, μέτρια μολυσματικότητα, δημόσιου ενδιαφέροντος και με πιθανή μετάδοση από άνθρωπο σε άνθρωπο.
- Κατηγορία C : Περιλαμβάνει παράγοντες χαρακτηριζόμενους ως αναδυόμενη απειλή όπου υφίσταται η πιθανότητα σκόπιμης απελευθέρωσης.

Κυριότερες βιολογικές πολεμικές ουσίες αποτελούν ο άνθρακας, η ρισίνη, η βρουκέλλωση, ο πυρετός Q, η τουλارαιμία, η ευλογιά, ο τυφοειδής πυρετός, η χολέρα, οι ιογενείς αιμορραγικοί πυρετοί, η πανώλη και η βουτυλική-σταφυλοκοκκική τοξίνη. Παρακάτω θα γίνει αναφορά στις ουσίες αυτές που μπορεί να προκαλέσουν οξεία νεφρική ανεπάρκεια.

Ρισίνη

Η ρισίνη είναι κατηγορίας Β βιολογικός παράγοντας. Είναι μια φυσική τοξίνη που απαντάται στους σπόρους του φυτού ρετσινολαδιά. Παράγεται από τα άχρηστα προϊόντα από την παραγωγή καστορέλαιου. Μία δόση καθαρής ρισίνης σε σκόνη μεγέθους λίγων κόκκων επιτραπέζιου αλατιού, μπορεί να επιφέρει τον θάνατο σε ενήλικα άνθρωπο. Δεν μεταδίδεται από άνθρωπο σε άνθρωπο και είναι αυξημένης θνησιμότητας. Οι θανατηφόρες δόσεις προκαλούν νέκρωση της αναπνευστικής οδού, κυψελιδική πλήρωση, γαστρεντερική αιμορραγία, ηπατική, σπληνική και νεφρική νέκρωση. Σε περίπτωση νεφρικής ανεπάρκειας, είναι πιθανή η υποστήριξη με θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης(OPCW 2019). Ο θάνατος από ρισίνη είναι δοσο-εξαρτώμενος, και συμβαίνει 36-72 ώρες μετά την εισπνοή. (Busl 2012)

Στην Αμερική η ρισίνη θεωρείται πιθανό όπλο από το 1918. Οι Αμερικάνοι σε συνεργασία με τους Άγγλους κατά τη διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, δημιούργησαν μία βόμβα ρισίνης με τη κωδική ονομασία « βόμβα W», την οποία αν και έκαναν δοκιμές, δεν χρησιμοποίησαν ποτέ. Η πρώτη καταγεγραμμένη χρήση της ως όπλο ήταν το 1978, για τη δολοφονία του Βούλγαρου Georgi Markov, ο οποίος πυροβολήθηκε από σφαίρα ρισίνης από ομπρέλα στο Λονδίνο.

Τουλαραιμία

Η τουλαραιμία προκαλείται από το *francisella tularensis*(αμιγώς αερόβιος gram-αρνητικός κοκκοβάκιλλος) , και είναι βιολογικός παράγοντας κατηγορίας Α. Είναι ιδιαίτερα μολυσματική. Μόνο 10-50 οργανισμοί αρκούν για να νοσήσει ένας άνθρωπος μετά από εισπνοή ή έγχυση. Η πιο πιθανή οδός μόλυνσης είναι μέσω ψεκασμού του αέρα. Βέβαια δεν αποκλείεται να πραγματοποιηθεί και μέσω μόλυνσης του νερού ή του φαγητού. Οι κλινικές εκδηλώσεις εξαρτώνται από την οδό της μόλυνσης. Τυφοειδής τουλαραιμία ονομάζεται η πιο βαριά εκδήλωση της νόσου, ανεξαρτήτως οδού μόλυνσεως και αφορά το 30% των περιπτώσεων. Είναι η πιο πιθανή μορφή που θα χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση βιολογικού πολέμου. Χαρακτηρίζεται από υψηλό πυρετό, πονοκέφαλο, μυαλγία, εμετό, κατάπωση, διάρροια, νεφρική ανεπάρκεια, ραβδομυόλυση, περικαρδίτιδα, μηνιγγίτιδα και οζώδες ερύθημα. 80% περίπου των ασθενών παρουσιάζουν πνευμονία. Η θεραπεία πέραν της αντιβιοτικής αγωγής περιλαμβάνει αναλόγως των εκδηλώσεων και θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης. (Busl 2012)

Αιμορραγικοί Πυρετοί

Οι αιμορραγικοί πυρετοί είναι βιολογικοί παράγοντες κατηγορίας Α. Αυτό συνεπάγεται υψηλή θνητότητα, μολυσματικότητα και μεταδοτικότητα και διακρίνονται σε 4 οικογένειες:

- Αρένα-ιοί : περιλαμβάνουν τους ιούς Lassa, Junin, Machupo, Guanarito, Sabia, Chapare, Lujó.
- Bunya-ιοί: περιλαμβάνουν τους ιούς Hanta, αιμορραγικός πυρετός Κριμαίας- Κονγκό και ο ιός του πυρετού της κοιλάδας Rift .
- Νηματοιοί ή Φιλοιοί: περιλαμβάνουν τους ιούς Ebola και Marburg
- Φλαβοιοί: περιλαμβάνουν τους ιούς του κίτρινου πυρετού, του δάγκειου πυρετού, της ιαπωνικής εγκεφαλίτιδας, του δυτικού Νείλου, του αιμορραγικού πυρετού Omsk και του πυρετού του δάσους Kyasanur.

Είναι ιδιαίτερα διαδεδομένοι στη φύση και ο άνθρωπος είναι ιδιαίτερα ευάλωτος σε αυτούς. Πολλοί από αυτούς είναι αερογενώς μεταδιδόμενοι και μπορούν να μεταδοθούν από άνθρωπο σε άνθρωπο. Όλοι οι ιοί αυτής της κατηγορίας, προκαλούν πυρετό, εμετό, δυσφορία, διάχυτη αιμορραγία και αιμορραγική διάθεση. (Busl 2012, <https://eody.gov.gr/disease/iogeneis-aimorragikoi-pyretoi/>).

Στα πλαίσια της θεραπευτικής αγωγής για κάποιους από τους παραπάνω ιούς, εντάσσεται η αντιμετώπιση της νεφρικής ανεπάρκειας και η αιμοκάθαρση.(<https://www.loimoxeis.gr/wp-content/uploads/2017/12/1314-lesson-3.pdf>). Για παράδειγμα:

- ο ιός Hanta προκαλεί στον άνθρωπο νεφρωσικό σύνδρομο ή νεφροπάθεια των Βαλκανίων
- ο ιός Ebola (EVD), μια σοβαρή ασθένεια που χαρακτηρίζεται από πυρετό, σοβαρούς εμετούς και διάρροιες και σε σοβαρές περιπτώσεις από πολυοργανική ανεπάρκεια η οποία απαιτεί αναπνευστική υποστήριξη και θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης. Η εμπλοκή των νεφρολόγων στην ιατρική φροντίδα του ασθενούς που νοσεί από τον ιό, θεωρείται αναπόφευκτη εξαιτίας των πολλαπλών

ηλεκτρολυτικών διαταραχών που προκαλεί, των μεγάλων απωλειών σε υγρά και την οξεία νεφρική βλάβη που προκαλεί, για τη θεραπεία της οποίας ίσως κριθεί αναγκαία η θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης.(Faubel 2014)

- ο ιός Marburg, ο οποίος έχει ικανότητα ευρείας μετάδοσης και αξιοσημείωτης θνητότητας. Είναι πιθανόν να προκαλέσει σωληναριακή νέκρωση στους νεφρούς του πάσχοντα με αποτέλεσμα την ανάγκη θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης (Ewers 2016)

Σταφυλοκοκκική εντεροτοξίνη B

Η σταφυλοκοκκική εντεροτοξίνη B αποτελεί μία εξωτοξίνη που παράγεται από τον *Staphylococcus aureus*. Αποτελεί τη δεύτερη αιτία τροφικής δηλητηρίασης μετά τη σαλμονέλλα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μολύνει τρόφιμα ή μικρές ποσότητες νερού. Πιθανολογείται ότι μπορεί να θέσει εκτός μάχης το 80% του προσωπικού μιας περιοχής. Πολύ μικρές εισπνεόμενες ποσότητες της παραπάνω ουσίας μπορεί να επιφέρουν δύσπνοια, πνευμονικό οίδημα που οδηγεί σε ARDS και θάνατο. Υποστηρικτική θεραπεία των παραπάνω μπορεί να περιλαμβάνει και θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης.

Πρωτόκολλα χειρισμού ασθενών που νοσούν από βιολογικό παράγοντα κατά τη διαδικασία υποστήριξης με θεραπεία νεφρικής υποκατάστασης

Οι περισσότεροι ασθενείς που νοσούν από κάποιον βιολογικό παράγοντα και χρειαστεί να υποστηριχθούν από κάποια μέθοδο θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης, είναι σε κρίσιμη κατάσταση. Κατά συνέπεια, είναι προτιμότερη η επιλογή της συνεχούς θεραπείας νεφρικής υποκατάστασης (CRRT) με στόχο την αιμοδυναμική σταθερότητα του ασθενούς και τη διαχείριση του ισοζυγίου.

Ένας άλλος λόγος που πρέπει να προτιμάται η CRRT , είναι για την ασφάλεια των επαγγελματιών υγείας. Απ' τη στιγμή που θεωρητικά ένα τέτοιο περιστατικό θα υποστηρίζεται από προσωπικό μονάδων εντατικής θεραπείας, η χρήση της παραπάνω μεθόδου η οποία εφαρμόζεται από το αντίστοιχο προσωπικό, θα είχε σαν αποτέλεσμα να μην εμπλακούν νοσηλευτές νεφρολογίας, με συνέπεια την έκθεση μικρότερου αριθμού προσωπικού σε πιθανή μόλυνση.

Επιπλέον, η συγκεκριμένη μέθοδος παράγει λιγότερα απόβλητα(φίλτρο, κύκλωμα, διάλυμα) με αποτέλεσμα και πάλι τη μείωση της έκθεσης του υγειονομικού προσωπικού σε μολυσματικά απόβλητα. (Faubel 2014)

Στην περίπτωση που το περιστατικό βελτιωθεί και είναι αιμοδυναμικά σταθερό, είναι δυνατό να συνεχίσει να χρησιμοποιείται το ίδιο μολυσμένο μηχανήμα, με τροποποιημένη θεραπεία εάν χρειάζεται. Με αυτό τον τρόπο, αποφεύγεται η επιμόλυνση δεύτερου μηχανήματος αλλά και προσωπικού.

Είναι γνωστό ότι τα μηχανήματα αιμοκάθαρσης εμπεριέχουν εσωτερικό κύκλωμα το οποίο και θα μολυνθεί σε περίπτωση χρήσης του σε ασθενή μολυσμένο από κάποιον από τους παραπάνω βιολογικούς παράγοντες. Αντίθετα, τα μηχανήματα που υποστηρίζουν θεραπεία συνεχούς νεφρικής υποκατάστασης, έχουν μόνο εξωτερικά κυκλώματα, τα οποία μετά τη θεραπεία απορρίπτονται.

Ακόμα κι αν οι ιοί δεν συγκρατούνται από το φίλτρο λόγω του μοριακού τους βάρους , επειδή οι χειρισμοί του κυκλώματος και του φίλτρου έγιναν σε μολυσματικό περιβάλλον, θεωρούνται μολυσμένα και απαιτούνται οι αντίστοιχοι χειρισμοί. Το CDC παρέχει αναλυτικά οδηγίες χειρισμού των αποβλήτων. Στην περίπτωση του ιού Ebola για παράδειγμα, το CDC δε συστήνει την απολύμανση των αποβαλλόμενων υγρών πριν την απόρριψη. Σε περίπτωση που υφίστανται όμως διαφορετικές κρατικές οδηγίες, αυτή πρέπει να γίνεται είτε με χλωρίνη είτε με τεταρτοταγές αμμώνιο. (Faubel 2014)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. Τελικά συμπεράσματα

Στα προηγούμενα κεφάλαια έγινε προσπάθεια να περιγραφούν συνοπτικά και με σαφήνεια οι τρόποι με τους οποίους είναι επιστημονικά ορθό να γίνει η διαχείριση των περιστατικών νεφρικής ανεπάρκειας, οξείας ή χρόνιας, αναλόγως των συνθηκών που επικρατούν τη χρονική στιγμή μιας μαζικής καταστροφής.

Είναι αντιληπτό ότι η νεφρική νόσος είναι μία ασθένεια που απαιτεί ιδιαίτερο χειρισμό κατά περίπτωση, πόσο μάλλον όταν επικρατούν έκτακτες ανάγκες. Η διεθνής επιστημονική κοινότητα ανέπτυξε πρωτόκολλα με σκοπό να αντιμετωπίσει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τις όποιες απώλειες προκύψουν σε περίπτωση μαζικής καταστροφής, ώστε να μειώσει έτσι τα ποσοστά αυτών των απωλειών οφειλόμενα στη νεφρική βλάβη.

Όπως προαναφέρθηκε, η οξεία νεφρική βλάβη μπορεί να προκύψει είτε από χημικούς και βιολογικούς παράγοντες, είτε από γενικευμένα τραύματα πολεμικά ή μη, είτε τέλος από σύνδρομο καταπλάκωσης. Η εκπαίδευση του προσωπικού στην έγκαιρη διάγνωση και στον τρόπο αντιμετώπισης αυτών των περιστατικών, θα αποβεί σωτήρια για τους ασθενείς αυτούς.

Συνοψίζοντας, η αυστηρή τήρηση της νεφρικής δίαιτας, η χρήση υψηλών δόσεων διουρητικών αγκύλης σε αυτούς που διατηρούν υπολειτουργούσα νεφρική λειτουργία, η λήψη δεσμευτικών καλίου και η έγκαιρη θεραπεία κάθαρσης πριν από αναμενόμενες μαζικές καταστροφές, θα καθυστερήσει την ανάγκη για θεραπεία εξωνεφρικής κάθαρσης στους χρόνιους ασθενείς. Ωστόσο, εκτιμάται ότι θα υπάρξει ένας μεγάλος αριθμός ασθενών που θα πρέπει να διαγνωστεί ότι χρήζει εξωνεφρική κάθαρση, και μάλιστα αυτό μπορεί να συμβεί από μη εξειδικευμένο νεφρολογικό προσωπικό λόγω των έκτακτων συνθηκών που θα επικρατούν.

Η παραπάνω εργασία προσδοκάται να αποτελέσει έναν οδηγό διαχείρισης αυτών των περιστατικών καθώς και οδηγό εκπαίδευσης του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού στον χειρισμό τους.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κλινικές Οδηγίες για τη Χρόνια Νεφρική Νόσο, Θεραπευτικά Πρωτόκολλα Ελληνικής Νεφρολογικής Εταιρείας
2. Καρατζιος Δ. Διαφορική Διάγνωση Της Οξείας Νεφρικής Βλάβης.
3. ΥΑ 1299/2003-ΦΕΚ 423/Β/7-4-2003
4. <https://www.oasp.gr/node/207>
5. <https://www.chemview.gr/to-aschimo-prosopo-tis-chimeias/page/2/articles/biologika-kai-chimika-opla-apo-tin-archaiotita-eos-simera.html>
6. Μαρκόπουλος Α. (2015) Πυρηνική, Χημική, Βιολογική τρομοκρατική ενέργεια στην Ελλάδα και βαθμός προετοιμασίας της χώρας , Διπλωματική Εργασία τμήματος Ιατρικής Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Miller, A. C., & Arquilla, B. (2008). Chronic Diseases and Natural Hazards: Impact of Disasters on Diabetic, Renal, and Cardiac Patients *Prehospital Disast Med* 2008;23(2):185-194
2. Inker, L. A., Astor, B. C., Fox, *et al.* KDOQI US commentary on the 2012 KDIGO clinical practice guideline for the evaluation and management of CKD. *American Journal of Kidney Diseases*, 63(5), 713–735. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.01.416>
3. Kellum, J. A., Lameire, N., Aspelin, P. *et al.*, (2012). Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney International Supplements*, 2(1), 1–138. <https://doi.org/10.1038/kisup.2012>.
4. <https://www.emdat.be/explanatory-notes>

5. Pacitti A., Mezza E., Piccoli G. (2005). Blade Runner, blackout and haemofiltration: Dialysis in times of catastrophe. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2005
6. Hwang S.,Shu K. *et al.* (2001) Renal Replacement Therapy at the time of the Taiwan Chi-Chi earthquake *Nephrology Dialysis Transplantation*, 2001
7. Kleinpeter M. *et al.* (2006) Dialysis Services in the Hurricane-Affected Areas in 2005 *The American Journal of the Medical Sciences*,2006
8. Lempert, K. D., & Kopp, J. B. (2019). Renal Failure Patients in Disasters. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 13(4), 782–790. <https://doi.org/10.1017/dmp.2018.142>
9. *3-Day Emergency Diet Shopping List*. (2015), ESRD National Coordinating Center Kidney Community Emergency Response
10. What if a Disaster Happens Here? Questions and Answers Based on lessons learned from past disasters For the Renal Community Prepared by Northwest Renal Network Developed by the Heartland Kidney Network (ESRD Network 2007).
11. Lempert, K., & Kopp, J. (2013). Hurricane Sandy as a Kidney Failure Disaster. *YAJKD*, 61, 865–868. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2013.03.017>
12. A Guide for Chronic Dialysis Facilities Second Edition. CMS (Centers for Medicare& Medicaid Services)
13. Sever S. Vanholder R. (2012). Official Publication of the European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association: Recommendations for the management of crush victims in mass disaster *Nephrology Dialysis Transplantation*
14. Fukagawa, M. (2007). Special Feature: Nephrology Roles and Responsibilities in Natural Disasters *Nephrology in Earthquakes: Sharing Experiences and Information. Clin J Am Soc Nephrol*, 2, 803–808. <https://doi.org/10.2215/CJN.00530107>
15. Vanholder, R., Borniche, D., Claus, S., *et.al* (2011). When the Earth Trembles in the Americas: The Experience of Haiti and Chile 2010. *Nephron Clin Pract*, 117, 184–197. <https://doi.org/10.1159/000320200>
16. Bonomini, M., Stuard, S., & Dal Canton, A. (2011). Dialysis practice and patient outcome in the aftermath of the earthquake at L'Aquila, Italy, April

2009. *Nephrol Dial Transplant*, 26, 2595–2603.
<https://doi.org/10.1093/ndt/gfq783>
17. Kubota, M., Ishida, H., Kojima, Y., *et al.* (2003). *Devices and Methods Impact of Mobile Clinical Analyzers on Disaster Medicine: A Lesson From Crush Syndrome in the 1995 Hanshin-Awaji Earthquake. Biomedical Instrumentation & Technology* (Vol. 37).
 18. Muradyan NA, Khachatryan AA., Madoyan TT, *et al.* (2018). The Earthquake and the Long-Term Crush Syndrome as a Problem of Health Care Management and Medical Strategy. *J Emerg Intern Med*, 2(2), 24.
 19. Sasson M., Shvartzman P. (2001) Hypodermoclysis : An alternative Infusion Technique *American Family Physician* 2001
 20. <https://www.pointofcare.abbott/int/en/offerings/istat/istat-handheld>
 21. Watson, M., Abbott, K. C., & Yuan, C. M. (2010). Damned If You Do, Damned If You Don't: Potassium Binding Resins in Hyperkalemia. *Clin J Am Soc Nephrol*, 5, 1723–1726. <https://doi.org/10.2215/CJN.03700410>
 22. Yuan, C. M., & Perkins, R. M. (2011). Renal Replacement Therapy in Austere Environments. *Research International Journal of Nephrology*, 2011. <https://doi.org/10.4061/2011/748053>
 23. Kopp, J. B., Ball, L. K., Cohen, A., *et al.* (2007). Kidney patient care in disasters: Emergency planning for patients and dialysis facilities. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 2(4), 825–838. <https://doi.org/10.2215/CJN.01220307>
 24. Kopp, J. B., Ball, L. K., Cohen, A., *et al.* (2007). Special Feature: Nephrology Roles and Responsibilities in Natural Disasters Kidney Patient Care in Disasters: Lessons from the Hurricanes and Earthquake of 2005. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2, 814–824. <https://doi.org/10.2215/CJN.03481006>
 25. https://en.wikipedia.org/wiki/Intraosseous_infusion.
 26. Vanholder, R. (2001). Intervention of the renal disaster relief task force (RDRTF) in the Marmara , Turkey earthquake. *Kidney International*
 27. Sever, M. S., Lameire, N., Van Biesen, W., & Vanholder, R. (2015). Disaster nephrology: A new concept for an old problem. *Clinical Kidney Journal*. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfv024>
 28. Teleflex. (2017), Arrow® EZ-IO® Intraosseous Vascular Access System. 2017 The Science and Fundamentals of Intraosseous Vascular Access)

29. Vanholder, R., & Sever, M. S. (2012). Editorial Comments Crush recommendations: a step forward in disaster nephrology. *Nephrol Dial Transplant*, 27, 1277–1281. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfr666>
30. Tolouian, R., Wild, D., Lashkari, M. H., *et.al* (2005). Oral alkalinizing solution as a potential prophylaxis against myoglobinuric acute renal failure: preliminary data from healthy volunteers. *Nephrol Dial Transplant*, 20, 1228–1231. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfh779>
31. Nesbitt, I., & Almond, M. K. (n.d.). Renal Support in Military Operations.
32. Chung, K. K. (2008). Renal replacement therapy in support of combat operations Phases of Illness View project PharmD View project. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31817e302a>
33. Todd, C., Rasmussen, E., Baer, D. G., *et al.*(2015) In the “Golden Hour.” *Army AL&T Magazine*
34. Welch G. (2000) Deployment in the U.S. Army: History and Future Challenges *Military Medicine* 2000
35. Pina, J. S., Moghadam, S., Cushner, H. M., Beilman, G. J., & Mcalister, V. C. (2010). In-Theater Peritoneal Dialysis for Combat-Related Renal Failure. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181d99089>
36. Perkins R., Simon J., Jayakumar *et al.*(2008) Renal Replacement Therapy in Support of Operation Iraqi Freedom: A Tri-Service Perspective. *Military Medicine*
37. Organisation for the Prohibition of Chemical Weapons-OPCW 2019.) Practical Guide for Medical Management of Chemical Warfare Casualties.
38. Isreb, M. A., Kaysi, S., Oussama Rifai, A., Al Kukhun, H., Aldeen Sultan Al-Adwan, S., Kass-Hout, T. A., & Sekkarie, M. A. (2017). The Effect of War on Syrian Refugees with End-Stage Renal Disease. *Kidney International Reports*. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2017.05.009>
39. Stewart M., Snow B., Clemens M. *et al.* (2017) Hyperkalemia in Combat Casualties :Implications for Delayed Evacuation *Military Medicine* 2017
40. Srivastava, R. K., Traylor, A. M., *et al.*(2018). Cutaneous exposure to lewisite causes acute kidney injury by invoking DNA damage and autophagic response. *Am J Physiol Renal Physiol*, 314, 1166–1176. <https://doi.org/10.1152/ajprenal.00277.2017>

41. Thavaselvam, D., & Vijayaraghavan, R. (2010). Biological warfare agents. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 2(3), 179. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.68499>
42. Busl, K. M., & Bleck, T. P. (n.d.). Treatment of Neuroterrorism. <https://doi.org/10.1007/s13311-011-0097-2>
43. <https://eody.gov.gr/disease/iogeneis-aimorragikoi-pyretoi/>
44. <https://www.loimoxeis.gr/wp-content/uploads/2017/12/1314-lesson-3.pdf>
45. Faubel, S., Franch, H., Vijayan, *et al.* (2015). E-Mail In-Depth Review Preparing for Renal Replacement Therapy in Patients with the Ebola Virus Disease. <https://doi.org/10.1159/000371530>
46. Ewers, E. C., Pratt, W. D., Twenhafel, *et al* (2016). Natural History of Aerosol Exposure with Marburg Virus in Rhesus Macaques. <https://doi.org/10.3390/v8040087>

